

Germ. sp.

246. ^{cc}
=

Kändes. Kritik
ometrischer Werke.

germ. sp.
246 ce

Kaendler

KRITIK OROMETRISCHER WERTE

UND

RICHTUNGSVERHÄLTNISSE DER KAMM- UND
THALBILDUNGEN IM THÜRINGERWALD

I. E. S.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT
LEIPZIG

ZUR

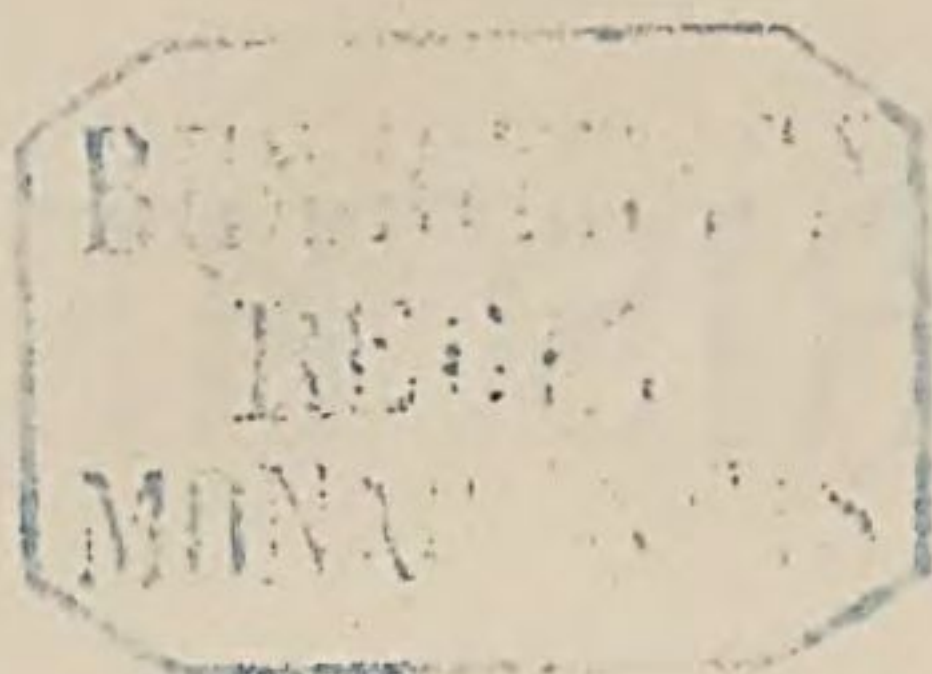
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

MAX KÄNDLER.



LEIPZIG 1899, DUNCKER & HUMBLOT.



INHALT.

	Seite
Einleitung: 1. Humboldt und Sonklar begründeten die orometrische Wissenschaft. — 2. Begriff der Orometrie nach Peucker. — 3. Aufzählung orometrischer Werte. — 4. Bedeutung derselben im allgemeinen und Gesichtspunkte zu einer Kritik orometrischer Werte	3
A. Kritik orometrischer Werte.	
I. Mittlere Sattelhöhe und mittlere Schartung: a. nach morphologischen Gesichtspunkten: 1. Mittlere Sattelhöhe. 2. Mittlere Schartung. b. nach anthropogeographischen Gesichtspunkten .	7
II. Pässe: 1. Bedeutung und Begriff der Pässe. — 2. Mittlere Pafshöhe der Mittelgebirge: Thüringerwald und Erzgebirge. — 3. Der Hochgebirge	12
III. Gipfel: 1. Bedeutung der mittleren Gipfelhöhe. — 2. Die absolute und die relativen Höhen der Einzelberge. — 3. Formen der Gipfel. — 4. Gruppierung derselben.	18
IV. Kammlinie: 1. Bei Untersuchungen über Kammlinien ist klassifikatorisch zu verfahren. — 2. Fixierung der Kammlinie. — 3. Verschiedene Kammlinienlängen. — 4. Mittlere Kammhöhe	20
V. Sockel: 1. Begriff des Sockels. — 2. Bedeutung des Sockels und die Methode seiner Berechnung	23
VI. Methoden zur Bestimmung der mittleren Kammhöhe: 1. Darstellung dieser Methoden von Sonklar, Platz, Penck, Neumann, Peucker. — 2. Vergleich derselben. — 3. Die von Peucker angeführten Mängel der Platzschen Methode. — 4. Vorzüge derselben. — 5. Die mittlere Kammlinienhöhe des Thüringerwaldes i. e. S. nach Fiedler unter Anwendung der Methode von Platz. — 6. Berechnung der mittleren Gebirgsfußhöhe des Thüringerwaldes nach derselben Methode (dazu Tab. XI). — 7. Die mittlere Kammlinienhöhe des Erzgebirges	26
VII. Höhenzahlen im allgemeinen: 1. Zum Vergleich orographischer, — 2. klimatischer Verhältnisse. — 3. Ausgangspunkt der Messungen . .	32
VIII. Thallinien: 1. Bedeutung derselben im allgemeinen. — 2. Thal, Thalanfang, Thallänge, Thalweg, mittlere Thalhöhe, Thalrichtungen. — 3. Orometrie der Täler im Thüringerwalde	33
IX. Areal: 1. Bedeutung des projicierten und des wirklichen Gebirgsareals, — 2. der Breite des Gebirges für die Geschichte, die Bevölke-	

	Seite
rung und den Handel und Verkehr. — 3. Breite des Thüringerwaldes und des Erzgebirges	42
X. Böschungswinkel: 1. Bedeutung des Böschungswinkels. — 2. Des Gehängewinkels	47
XI. Volumen und mittlere Gebirgshöhe: 1. Volumen. — 2. Mittlere Gebirgshöhe.	48
XII. Zusammenfassung: 1. Rückblick. — 2. Zweck orometrischer Untersuchungen. — 3. Programm orometrischer Untersuchungen.	49

B. Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen eines Gebirges.

I. Einführung des Begriffes Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen in die orometrische Wissenschaft: 1. Eine Untersuchung dieser Richtungsverhältnisse hat orographischen Wert, — 2. ermöglicht Schlüsse auf allgemeine gebirgsbildende Kräfte und zeigt die räumliche und zeitliche Verwandtschaft mit anderen Gebirgen — gestattet einen Überblick über Verkehrsverhältnisse — über Bewässerungsverhältnisse	52
II. Methode zur Bestimmung der Richtungsverhältnisse: 1. Aufstellung einer Methode. — 2. Schwierigkeiten einer solchen Untersuchung: Kartenmaterial, Curvimeter, Konstruktion und Verwendung eines „Winkelmeters“. — 3. Klassifikation der Kamm- und Thallinien. — 4. Ansatzpunkt bei Messungen von Nebenkämmen. . .	59
III. Kamm- und Thalrichtungen des Thüringerwaldes i. e. S.: 1. Abgrenzung des Thüringerwaldes i. e. S. (Untersuchung der Richtungsverhältnisse des Thüringerwaldes i. e. S. siehe Tabelle I—X). — 2. Richtungsverhältnisse des Hauptkammes, — 3. der Nebenkämme erster Ordnung auf der NO-Abdachung, — 4. auf der SW-Abdachung, — 5. der Nebenkämme zweiter Ordnung auf der NO-Abdachung, — 6. auf der SW-Abdachung, — 7. der Nebenkämme dritter Ordnung auf der NO-Abdachung, — 8. auf der SW-Abdachung. — 9. Zusammenfassung der Kammrichtungen verschiedener Ordnung und Abdachung. — 10. Thalrichtungen. — 11. Vergleich der Kamm- und Thalrichtungen. — 12. Erzgänge	66
IV. Anschauung vom Thüringerwald i. e. S.: 1. Horizontalgliederung des Gebirges. — 2. Gebirgsparallelismus	78
V. Schlusswort	81

EINLEITUNG.

Humboldt¹ und Sonklar² sind es, die als Begründer einer orometrischen Wissenschaft bezeichnet werden müssen. Seitdem haben sich jedoch die für ihre Zeit höchst verdienstvollen Methoden ganz bedeutend entwickelt, und die Anzahl der mitwirkenden Autoren

¹ Nach dem Aufsatze Peschels „Alexander v. Humboldts Stellung in der Wissenschaft“, Ausland 1866, S. 433 ff., läßt sich bez. der Verdienste Humboldts um die Begründung einer wissenschaftlichen Morphologie etwa folgendes anführen:

Höhen und Gipfel hatte man schon vor Humboldt zu bestimmen gesucht; aber die mittlere Erhebung eines ganzen Landes zu ermitteln, geschah von ihm zum erstenmale. Deshalb gilt er als Begründer der „stereometrischen Geognosie“. Ebenso entwarf er zum erstenmale in der Erdkunde ein Höhenprofil und zwar das von Spanien. „Mit seinen andern Höhenquerschnitten beginnt unser besseres Wissen von den Unebenheiten unseres Planeten; Humboldt ist daher der Schöpfer der plastischen Erdkunde“. Er lehrte die Gebirge erkennen, nicht nur als wasserscheidend, sondern auch als menschen-, tier- und pflanzenscheidend. „Mit Recht legte er daher ein großes Gewicht auf die Paßhöhe, die er mit den Gipfelhöhen verglich, um aus beiden die Kammhöhen der Gebirge zu bestimmen. So brachte er das erste lebendige Verständnis in die Höhenausdrücke.“ Auch die Richtungsverhältnisse der Gebirge waren Gegenstand seiner Betrachtung, wenn auch nicht in rein orographischer, sondern mehr geologischer Beziehung, und die reihenweise Anordnung der Vulkane ist eine Entdeckung von ihm, durch welche er auf den Zusammenhang zwischen den Vulkanen und den Spalten der Erdrinde zum erstenmale hingewiesen hat. Also auch auf dem Gebiete der Orometrie hat sich Humboldt als der „Mann der fruchtbaren Gedanken“ erwiesen.

Vergl. Humboldt, Sur l'élévation des montagnes des Indes. Ann. de chimie et de physique, III. 1816, p. 297. Humboldt, De quelques phénomènes physiques et géologiques qu'offrent les Cordillères des Andes et de Quito et la partie occidentale de l'Himalaya. Ann. d. sc. nat. IV, 1825. Humboldt, Versuch, die mittlere Höhe der Kontinente zu bestimmen. Ann. d. Phys. u. Chemie, LVII. 1842, S. 407. Ritter, Einleitung, S. 129.

² Sonklar, Allgemeine Orographie. Wien 1873.

ist so groß, daß hier nicht näher auf den Entwicklungsgang der Orometrie eingegangen werden kann. Um sich aber einen gedrängten geschichtlichen Überblick über die Herausbildung dieses Wissenszweiges und einen umfassenden und klaren Einblick in den jetzigen Stand und die Reformbewegung auf diesem Gebiete zu verschaffen, nehme man die Schriften von Penck¹ und Peucker² zur Hand. Der letztere beschäftigt sich besonders mit den Methoden zur Bestimmung orometrischer Werte. Vorliegende Arbeit hat in der Hauptsache die Bedeutung der orometrischen Werte zum Gegenstand ihrer Ausführungen.

„Eine wissenschaftliche Orometrie muß darnach streben, alle charakteristischen Größen- und Formenverhältnisse der Unebenheiten der Erdoberfläche durch Zahlenwerte zum Ausdruck bringen zu können. An die Stelle unbestimmter, subjektiver Angaben setzt man die gemessenen und berechneten Winkel- und Raumgrößen und zwar in mittleren Werten als denjenigen, welche das Charakteristische am kürzesten und übersichtlichsten wiedergeben.“ So bezeichnet Peucker³ den Wert und die Aufgabe einer orometrischen Untersuchung.

In Rücksicht auf diesen Zweck erwartet man von einer Orometrie Feststellung der mittleren Gipfelhöhe, der mittleren Sattelhöhe, der mittleren horizontalen und vertikalen Schartung, des mittleren Schartungswinkels, des Schartungskoeffizienten⁴, der mittleren Kammhöhe, des mittleren Kammlinienwinkels, der mittleren Thalhöhe, der mittleren Breite der Talsohle, des mittleren Neigungswinkels der Täler, der mittleren Höhe der Gebirgsbasis, der mittleren Sockelhöhe, der mittleren Gebirgshöhe, des mittleren Gehängewinkels, der mittleren Konvexität, resp. Konkavität der Gehänge, des Flächeninhaltes der Höhenschichten und der Gebirgsbasis, des wirklichen Areals des Gebirges und Feststellung des Volumens.

Sicher liefern alle diese Werte mehr oder weniger schätzenswerte Beiträge, wenn es sich darum handelt, die eigentliche Bedeutung eines Gebirges von den verschiedensten Seiten aus zu beleuchten, wenn es gilt, ein anschauliches Bild seiner Gestalt und einen bequemen Vergleich mit anderen Gebirgen zu geben. Aber ebenso ge-

¹ Penck, Morphologie. I. Bd., S. 81, 94, 95. II. Bd., S. 340 ff.

² Peucker, Orometrische Methoden. Breslau 1890.

³ Peucker a. a. O.

⁴ Waltenberger, Orographie des Wettersteingebirges. Augsburg 1882.

wils ist, dass viele dieser Teiluntersuchungen füglich unterbleiben können, weil sie wohl einen theoretischen Wert haben mögen, dafür aber jeder praktischen Bedeutung entbehren, weil ihre Ermittlung nicht zuletzt unendlich viel Zeit und Mühe und schliesslich auch Scharfsinn erfordert, ohne dass der Gewinn in einem entsprechenden Verhältnis dazu steht. Ja, man kann behaupten, dass bei den orometrischen Untersuchungen das Bestreben, möglichst vollständig zu sein und orometrische Begriffe und Methoden bei jeder Gelegenheit anzubringen, vielfach zur Künstelei geführt hat. Dazu kommt, dass viele dieser Werte, die doch „zu einer räumlichen Vergleichung verschiedener Gebirge dienen sollen, was bei allen Versuchen, orometrische Mittelwerte zu gewinnen, nicht vergessen werden darf“¹, ihren Zweck nicht erfüllen können, weil die Frage nach Zahl und Art der bei den Untersuchungen berücksichtigten Einzelobjekte noch ganz verschieden beantwortet wird². „Deshalb sind Ausdrücke, die unter dem Scheine rein mathematischer Entwicklung meist eine nicht zu beseitigende Willkür in der Ausdehnung des Verfahrens verbergen“³, und solche, die nur theoretischen Wert haben, aber ohne jede praktische Bedeutung sind, unbedingt zu verwerfen. Bedenkt man außerdem, wie die Geschicklichkeit des Untersuchers, wie seine subjektiven Ansichten und Erwägungen, sein Verfahren und seine Instrumente, wie auch das Kartenmaterial bei all den Berechnungen ein der Wirklichkeit entsprechendes Resultat beeinflussen können, dann darf man wohl allen feineren orometrischen Untersuchungen ziemlich skeptisch gegenübertreten und nur den roheren Verfahren, wie den Entwicklungen von Höhen-, Längen- und Richtungsunterschieden, mehr Vertrauen schenken. Somit rechtfertigt es sich, wenn im folgenden versucht werden soll, die Werte des gegenwärtigen Programms orometrischer Untersuchungen unter den berührten Gesichtspunkten einmal kurz zu beleuchten. Vielleicht lässt sich auf diesem Wege eine Auswahl orometrischer Werte treffen, die auch praktischen, besonders anthropogeographischen Anforderungen entspricht und allzugroße Willkür ausschließt. In der Hauptsache versuchte man bisher nur die

¹ Penck, II, S. 343.

² Sonklar, S. 187. — Neumann, Orometrie des Schwarzwaldes: Sonklar verwertet z. B. nur die größten Kämme und Täler, Neumann selbst die feinsten Verästelungen derselben. — Paul Stange, Orometrie des Thüringerwaldes, berechnet die mittlere Schartung und mittlere Kammhöhe aus 84 Gipfelpunkten und 52 Einschnitten. Welche berücksichtigt er? welche nicht?

³ Penck, II, S. 343.

wechselreiche vertikale Gliederung eines Gebirges durch zahlenmäßige Ausdrücke festzustellen. Deshalb soll den zweiten Teil dieser Arbeit die Aufgabe beschäftigen, auch die horizontale Gliederung eines Gebirges, wie sie besonders in den Richtungsverhältnissen der Kamm- und Thalbildungen zum Ausdruck kommt, zahlenmäßig darzustellen und zwar im Anschluß an den Thüringerwald. Auch sonst wird der Thüringerwald öfter als Beispiel herangezogen.

A. KRITIK OROMETRISCHER WERTE.

Die wichtigsten orographischen Begriffe eines Gebirges, im besonderen eines Kettengebirges, sind die Sättel, die Gipfel, die Kämme, welche dem Gebirge die charakteristische Physiognomie verleihen, und die Thäler, die Flächen, die Gehänge und das Volumen, welche in Verbindung mit den ersteren das Wesen und die Wirkung desselben ausmachen. Deshalb beanspruchen auch deren orometrische Mittelwerte eine besondere Beachtung, wenn auch nicht nach jeder Seite hin.

I. Mittlere Sattelhöhe und mittlere Schartung nach morphologischen und anthropogeographischen Gesichtspunkten.

Von allergrößter Wichtigkeit für die Physiognomie und den Grad der Zugänglichkeit eines Gebirges sind die Sättel; und doch wird in den weitaus meisten Fällen die einfache Höhenangabe des tiefsten Passes oder der tiefsten Pässe von größerer Bedeutung sein als eine langwierige Untersuchung über die mittlere Sattelhöhe. Denn die tiefsten Einschnitte im Kamm sind es, die das Gebirge öffnen und es weniger als Hindernis empfinden lassen, die auch seine Physiognomie bestimmen. Wenn man trotzdem bei orometrischen Untersuchungen so sehr an der Entwicklung der mittleren Sattelhöhe festhält, so hat dies seinen Grund wohl darin, daß Humboldt und nach ihm Sonklar diese Begriffe einmal gewannen [und aufstellten zur Berechnung der mittleren Kammhöhe. Jetzt, da man die mittlere Kammhöhe am besten ohne Rücksicht auf Gipfel und Sättel gewinnt, sollte von ihnen abgesehen werden. Im günstigsten Falle gestattet die mittlere Sattelhöhe in Verbindung mit der mittleren Schartung und der mittleren Gipfelhöhe einen Schluss

auf die Massenerhebung des Gebirges, was ein Beispiel aus den Alpen beweist:

Dasselbe Gesetz, welches in den Ost- und Westalpen bei den Gipfelhöhen und Massen zum Ausdruck kommt, das zeigt sich auch in den Sätteln. In den Westalpen — Col di Tenda macht eine Ausnahme — treffen wir bis Graubünden die Pafseinsenkungen in der Höhe von 2000—2200 m. Vom Stilfser Joch bis zum Brenner treten uns nur Joche entgegen. Der Brenner bezeichnet mit 1362 m eine natürliche Grenze zwischen östlichen und westlichen Pässen. Die östlich davon gelegenen Pässe sinken allmählich herunter bis zur Höhe des Semmering (980 m). Dabei zeigt sich auch innerhalb der einzelnen Gruppen eine Gesetzmäßigkeit, die ohne weiteres auffällt. Wenn in den Westalpen der Kl. St. Bernhard 2188, der Simplon 2009, der Gotthard 2114, der Splügen als der wichtigste Paß der Graubündner Alpen 2117 m Höhe aufweist, so ist das eine auffallende Ähnlichkeit, die jedoch in der Massenerhebung derselben Gruppe tief begründet ist.

Im übrigen bedeutet die mittlere Sattelhöhe einen abstrakten und dabei willkürlichen Begriff. Willkürlich bleibt die mittlere Sattelhöhe eines Gebirges schon deshalb, weil bei ihrer Ermittlung immer ein gewisser Spielraum in Bezug auf Berücksichtigung und Vernachlässigung von Einschnitten besteht — ganz abgesehen von der Berücksichtigung, resp. Vernachlässigung von Einsenkungen zwischen Doppelspitzen —, so daß jeder Beobachter zu einem anderen Werte gelangen wird, wenn er schon denselben Gegenstand einer Berechnung unterzieht. Ein Vergleich mehrerer Gebirge wird unter diesen Umständen illusorisch. Ein abstrakter Begriff ist dann die mittlere Sattelhöhe, weil sie nicht einmal ein anschauliches Bild von den orographischen Verhältnissen eines Gebirges zu geben vermag, was doch der nächste Zweck der Orometrie sein soll. Ob die Kammeinsenkungen gleichmäßig sind, oder ob sie große Verschiedenheiten in ihrer Tiefe und Breite aufweisen, das geht aus der mittleren Sattelhöhe nicht hervor, auch nicht, in welcher Zahl und in welchem Abstand sie erfolgen. Und wenn Waltenberger¹, um diese Verhältnisse entsprechend zu charakterisieren, den Begriff eines „Schartungskoeffizienten“ — das ist die Zahl der Scharten auf 1 km Entfernung —, Gsaller² den einer „mittleren Schartendistanz“, Penck³ den eines „mittleren Gefälles der Kammlinie“ und Peucker⁴ den eines mittleren Schartungswinkels

¹ Waltenberger, Orographie des Wettersteingebirges, S. 46.

² Gsaller, Die Kalkkögel bei Innsbruck, S. 145.

³ Penck, Einteilung und mittlere Kammhöhe der Pyrenäen.

⁴ Peucker, Orometrische Studien aus dem Riesengebirge.

zwischen Gipfel und Paß und einer „mittleren horizontalen Schartung“¹ einführt, so hat dies nur den theoretischen Wert, daß die Orometrie, diese zahlenhäufende Wissenschaft, wie sie Burgkhardt² nennt, um einige Begriffe vermehrt wird. Es läßt sich wohl ein Rückschluß machen auf die Anzahl der Gipfel und Sättel, wenn der „Schartungskoeffizient“ oder die mittlere horizontale Schartung, also der mittlere Abstand zwischen Gipfeln und Sätteln, und die Länge der Kammlinie bekannt sind, aber anschaulicher und unmittelbarer wirkt dann, wenn die Anzahl der Gipfel und Sättel eines Kammes gleich im vornherein, nicht erst auf dem Umwege umständlicher Berechnung angegeben wird. Welche Gestalt, welchen Wechsel, welche Tiefe die Sättel aufzuweisen haben, das vermögen auch diese Begriffe nicht darzustellen.

Mit der Beurteilung der mittleren Sattelhöhe ist im allgemeinen auch der Wert der mittleren vertikalen Schartung gekennzeichnet. Sonklar³ behauptet allerdings — und Penck⁴ stimmt ihm bis zu einem gewissen Grade bei — daß die mittlere vertikale Schartung, das ist die Differenz zwischen mittlerer Gipfel- und Sattelhöhe, „eine richtige Vorstellung über den Grad der Geschlossenheit und Zerrissenheit des bezüglichen Gebirges liefert“, und „einen Schluß auf den landschaftlichen Effekt gestattet.“ Neumann charakterisiert den Wert der mittleren Schartung: „Die mittlere Schartung giebt den mathematischen Ausdruck dafür, ob der Kamm sozusagen mauerartig verläuft oder ob er tiefe Einschnitte hat“⁵. Die von ihm festgestellte mittlere Schartung der Berner Alpen würde aber dem widersprechen. Sie beträgt 354 m. Daß im östlichen Teile der Berner Alpen in einer Länge von 58 km die Mittelhöhe der tiefsten Einschnitte über 3000 m ist — den Grimselpaß als Grenzpaß ausgeschlossen — während die westlichen Berner Alpen — den Lötschenpaß eingerechnet — sechsmal in einer Mittelhöhe von 2245 m eingeschnitten werden, sodaß sich durchschnittlich aller 12 km ein tieferer Einschnitt zeigt, geht aus der Zahl 354 für die mittlere

¹ Peucker, Orometrische Studien aus dem Riesengebirge, S. 29:

$$Sh = \frac{l}{N-z}, \text{ wenn } Sh = \text{horizontale Schartung,}$$

l = Kammlinienlänge, N = Anzahl aller Gipfel und Sättel, inkl. der Endpunkte des Kammes, bez. der Kämme; z = Anzahl der Kämme (beim Einzelkamm = 1) ist.

² Burgkhardt, Das Erzgebirge, S. 7.

³ Sonklar, S. 84, 117.

⁴ Penck II, S. 340.

⁵ Neumann, Orometrie. — Penck, Bd. I, S. 26.

Schartung nicht hervor¹. Es ist zu erwägen, daß ein gemeinsamer zahlenmäßiger Ausdruck für die mittlere Schartung ebensowenig wie für die mittlere Sattelhöhe erkennen läßt, ob er aus vielen oder nur einigen, vielleicht nur zwei ziemlich gleichmäßigen Sätteln und den entsprechenden Gipfeln abgeleitet wurde. Ja, es kann, was Neumann² auch schon andeutete, der paradoxe Fall eintreten, daß die mittlere Schartung höher ist als die mittlere Gipfelhöhe, und zwar dann, wenn die Pässe besonders in den höheren Partien vorkommen, während sie in den niederen fehlen. Damit ist zugleich gesagt, daß die mittlere Schartung auch nicht vermag, „die Intensität der hebenden Kräfte auszudrücken und anzuzeigen, in welchem Grade diese durch das Gebirgsmaterial modifiziert werden“³. Eher vermag sie anzudeuten, welche Arbeit die gebirgsabtragenden, also die erodierenden Kräfte im Laufe der Zeit geliefert haben; denn je älter ein Gebirge ist, um so mehr haben die erodierenden Kräfte nivellierend gewirkt, und um so geringer ist die vertikale Schartung. Die orographischen Verhältnisse eines Gebirges werden durch die mittlere Schartung weniger charakterisiert als durch die Angabe der tiefsten Einschnitte und deren Beziehungsetzung zu den höchsten Gipfeln, der mittleren Kammlinien- und der mittleren Gebirgsfußhöhe.

Schon diese rein morphologischen Erwägungen führen zu der Überzeugung, daß die Bedeutung der mittleren Werte für die Sättel und die Schartung eines Gebirges im allgemeinen überschätzt wird; noch entschiedener zeigt dies eine Beurteilung dieser orometrischen Werte nach anthropogeographischen Gesichtspunkten.

Der nackte Zahlenausdruck für die mittlere Sattelhöhe sowohl, als auch für die mittlere Schartung führt oft zu ganz falschen Schlüssen, wenn er eine Darstellung der Regel sein soll: Je tiefer die mittlere Sattelhöhe oder je größer die mittlere Schartung eines Gebirges ist, um so durchbrochener, um so durchgänglicher ist es. Ein Gebirge mit höherer mittlerer Sattelhöhe wird trotzdem leichter passierbar und weniger verkehrshemmend sein und wird die Witterungsverhältnisse weniger beeinflussen als ein Gebirge mit geringerer mittlerer Sattelhöhe, wenn das erste Gebirge den tieferen der beiden tiefsten Sättel aufzuweisen hat, nach welchem sich aller Verkehr konzentriert

¹ Neumann stellt deshalb auch in seiner Untersuchung „Die mittlere Kammhöhe der Berner Alpen“ (S. 6) mit Penck die verkehrsgeographische Bedeutung der mittleren Schartung in Abrede.

² Neumann, Orometrie — (von Penck) S. 26.

³ Sonklar, S. 177.

und durch den die Luftströmungen bequemen Ausgleich finden. Was Sonklar in dieser Beziehung von den Sätteln im allgemeinen sagt, das gilt eben nur von dem tiefsten Sattel oder den tiefsten Sätteln eines Gebirges: „Die Wichtigkeit der Sättel ist einleuchtend; denn nicht allein, daß sie die einleitenden Anfänge der beiderseitigen Quer- und Längenthäler sind und durch ihre Tiefe und Gestalt die Physiognomie des Gebirges bestimmen helfen, so sind sie auch gleichsam die Brücken, über welche die Verbindungen der Menschen untereinander das große Hindernis des Gebirges übersetzen; die Pforten alles Verkehrs zwischen hüben und drüben, die Richtungspunkte der Fußsteige und Saumwege so gut wie die der Straßen und Eisenbahnen und oft auch die Grenzmarken verschiedener staatlicher, nationaler und klimatischer Gebiete“¹. Das Vorhandensein oder der Mangel tiefster Einschnitte und ihrer entwickelten Thalsysteme machen ein Gebirge zum vermittelnden oder begrenzenden. Deshalb treten die Tauern als gewaltiges Verkehrshemmnis, die Rhätischen Alpen als vermittelndes Gebirge auf, und so sind die Vogesen durch den Mangel an Pässen und durch die kurzen, steil ansteigenden Thäler und das im Westen vorgelagerte, sprachfremde Hochland ein Grenzgebirge, wenn man überhaupt bei den Mittelgebirgen, speciell bei den deutschen, von Grenzgebirgen sprechen kann. Anders sind in dieser Beziehung die Verhältnisse beim Schwarzwalde und Erzgebirge. Als Durchgangsgebiete des Handels und der Heereszüge nahmen diese Gebirge immer eine hervorragende Stellung ein unter den deutschen Mittelgebirgen. Besonders im siebenjährigen Kriege bewies sich das Erzgebirge durchgänglicher als das Elbsandsteingebirge. — „Die Kordilleren sind über drei Jahrhunderte ein totes, passives Ding in Südamerika gewesen. Die Länder waren hüben und drüben mit sich selbst beschäftigt, lebten ganz in sich beschlossen. Da plötzlich erzeugt die wachsende Bevölkerung und der zunehmende Verkehr das Bedürfnis durchgehender Linien zwischen dem Stillen und Atlantischen Ocean, und nun werden die Pässe, die Grenze, die Eisenbahnen der Kordilleren die größte zwischenstaatliche Frage in ganz Südamerika“². Die hohe Bedeutung tiefer Einschnitte im Gebirge geht daraus hervor. — Je weniger Einschnitte ein Gebirge aufzuweisen hat, und je höher diese liegen, um so größer ist die trennende Kraft desselben. Deshalb

¹ Sonklar, S. 69.

² Ratzel, Der Staat und sein Boden, S. 56.

sind die pafsarmen, ostwestlich gerichteten Pyrenäen unter allen natürlichen Grenzmauern Europas von jeher die unübersteiglichste Völkerscheidewand gewesen, welche so schroff zwischen den Völkern Frankreichs und Spaniens aufstrebt, daß die Halbinselnatur Spaniens fast bis zum Insularen gesteigert wird. Die mittlere Sattelhöhe und mittlere Schartung sind kein Ausdruck für diese Verhältnisse, wohl aber die Höhe, und zwar die relative Höhe der tiefsten Einschnitte und die mittlere Gebirgsfußshöhe. Die mittlere Sattelhöhe der Pyrenäen ist 2500 m, in den Alpen 2400 m. Das ist nicht das Verhältnis, welches thatsächlich zwischen der Geschlossenheit, resp. Offenheit der Pyrenäen und der Alpen besteht. Die Höhe des Gebirgsfußes, die Ausgangsshöhe der Überschreitungslinie eines Gebirges, die Art der Vorlande, die Größe und Neigung der Abdachungen, die tiefsten Einsenkungen im Kamme spielen bez. der Verkehrsverhältnisse, der Luftströmungen und Klimaausgleichungen, der Pflanzen- und Tierverbreitungen die eigentliche Rolle. Da jedoch diese Beziehungen durch die mittlere Sattelhöhe und die mittlere Schartung eine entsprechende Darstellung nicht erfahren, so kann man auch nicht behaupten, daß denselben in anthropogeographischer Hinsicht eine besondere Bedeutung zukomme.

II. Pässe.

Wie schon erwähnt, sind es die zahlreichen und tiefen Einschnitte in erster Linie, welche die Offenheit des Gebirges, die Vermittlung von Gesittung und Bildung verschiedener Völker und infolgedessen die Anlage von Städten und Festungen an den Ausgängen von Gebirgspassagen, welche die Wanderung und Verbreitung von Tieren und Pflanzen und die Eigenart der Klima- und Witterungsverhältnisse bedingen. Ja, solche Einschnitte bedingen unter Umständen eine individuelle Bedeutung ganzer Gebiete und Völkerschaften:

Als Lebensader führt der Pafs mit seinen Thälern nicht nur über das Gebirge, sondern auch in dasselbe hinein. Dadurch entstehen politische Gebiete, deren Kern ein solcher Übergang bildet; es entstehen Völker, deren eigentliche Bedeutung in der Beherrschung eines solchen Punktes besteht. So kann Uri als eigentlicher Gotthardstaat genannt werden, obschon er ursprünglich nichts als einen Bund von Hirten darstellte. In diesem Sinne bildet für das Land Tirol der Brenner die Verbindung von vier Thalwegen, die seine Lebensadern sind und Meran und Innsbruck als Hauptstädte verursachten. Ebenso

vermitteln die Duga-Pässe in Montenegro den einzigen bequemen Zugang zwischen den großen Karstbecken der Herzegowina und den weiten albanischen Tiefebene um den Scutari-See. Daher waren die Pässe zur Türkenzeit wegen ihrer militärischen und handelspolitischen Wichtigkeit mit starken Forts befestigt, und in den sie in N und S umgebenden Ebenen sind als Ausgangspunkte und einzige größere Siedelungen in jenem Gebiete die Städte Gacko und Niksić entstanden (Hassert). So sind die Afridi ein Volk, welches durch die Beherrschung des Khaiberpasses für die Engländer eine politische Wirklichkeit geworden ist, ähnlich wie es die oberalbanischen Bergstämme bezüglich der Drinstraße und der durch das Mirditenland führenden Pässe seit langem für die Türken sind.

Wie der Wert der Pässe mit ihrer Seltenheit, d. h. mit ihrer horizontalen Entfernung wächst, so wechselt er mit ihrer Bequemlichkeit. Noch vor 100 Jahren benutzte der Alpenverkehr eine ganze Menge von Pässen, aber mit der Ausgestaltung seiner Mittel konzentrierte er sich immer mehr auf die bequemsten und benutzte diese intensiver. „Wie ragt heute die politische Bedeutung des Brenner oder Gotthard über die Nachbarpässe hervor, denen sie noch vor hundert Jahren viel ähnlicher waren. Wie wenig bedeutete damals der Semmering.“

Am liebsten sucht der moderne Verkehr jene tiefsten Senken auf, die mehr als ein Aufsteigen überflüssig machen.

Der Wert einer Untersuchung über die mittlere Sattelhöhe und die mittlere Schartung eines Gebirges ist also ziemlich illusorisch im Vergleiche zu der Bedeutung, welche die Angabe des tiefsten Sattels oder der tiefsten Sättel hat. Deshalb spricht Penck von einer mittleren tiefsten Pafshöhe, auch von einer mittleren tiefsten Schartung¹. Doch auch diese werden eine gewisse Willkür nicht verbergen können, wenn in der Berücksichtigung der Einschnitte nicht mehr Einheitlichkeit als bisher beobachtet wird.

Um eine solche in orometrischen Untersuchungen auch bez. der mittleren Höhenwerte zu erlangen, empfiehlt es sich (auch hier) zu klassifizieren, und zwar zwischen solchen Einschnitten, die nichts als einen Einschnitt in den Kamm eines Gebirges bedeuten und Sattel genannt werden mögen, und solchen, die als Passage, als Paß angesprochen werden müssen. Dabei wird sich zeigen, daß die Sättel im allgemeinen nicht bis auf die mittlere Kammlinienhöhe reichen, während die Pässe Einschnitte bis unter dieselbe darstellen. — Bei

¹ Penck, Einteilung u. s. w., S. 58 (67).

den Anden Südamerikas reichen sie mitunter nur bis auf den Kamm. — Das Charakteristische des Passes sind immer die Querthäler, die das Passieren desselben vermitteln. Zugänglichkeit und Wegsamkeit sind Bedingungen desselben. Der Begriff des Passes fällt zum größten Teil in das Gebiet der Anthropogeographie, der Geschichte. Orographische Merkmale ergänzen ihn dann: Ein Paß ist ein Übergang über ein Gebirge und zwar in einer tiefen und bequemen Einsenkung des Kammes. Er entsteht, indem die Thalbildung den Kamm erreicht¹. So liegt der Gotthardpaß zwischen Reufs- und Tessinthal und der Brenner zwischen Eisack- und Wipptal. Zwar kennt man auch Gebirgsübergänge, die in einem leichten Einschnitte, oder bei einem wallartigen Gebirge in einer breiten Einsenkung liegen — in den Alpen werden sie im ersten Falle Scharte, im zweiten Joch oder Sattel genannt — aber ein echter Paß ist mit einer Scharte oder einem Joche nicht auf gleiche Stufe zu stellen. Außer, daß er immer zwei selbständige Thäler verbindet, zeigt er auch in der Regel eine tiefere Beziehung zum Gebirgsbau. Deshalb finden wir den Brenner an erdgeschichtlich wichtiger Stelle, und der Splügen entspringt einem tieferen und mehr zersetzten Einschnitte, welcher zu einer Trennung der Alpen in Ost- und Westalpen veranlaßt. Auf der andern Seite werden die Pässe, besonders in den Mittelgebirgen — wenn man dort überhaupt von eigentlichen Pässen reden kann — auch mitunter durch rein anthropogeographische Umstände, z. B. Städte- und Verkehrsmittelpunkte als ursprünglichen Kulturcentren fruchtbarer Landstriche oder ergiebiger Bergwerksdistrikte bedingt².

¹ William Huber, *Considerations* S. 105, 134, hat die Thatsache, daß tiefe Einsenkungen der Kämme die Öffnung der Thäler gegeneinander bewirken, als besonderes Gesetz formuliert.

² Schurtz, S. 11, 12. Die Pässe des Erzgebirges sind in ihrer allgemeinen Lage und Richtung nicht von der Natur vorgezeichnete Wege, sondern ihre Entstehung ist ein Problem der Anthropogeographie, — ein Satz, der sich auch so fassen ließe: Die größeren Städte und Verkehrsmittelpunkte am Fusse des höhern Erzgebirges verdanken nicht den Gebirgsstraßen ihre Entstehung; vielmehr haben die Städte, die ursprünglich Kulturcentren fruchtbarer Landstriche oder ergiebiger Bergwerksdistrikte waren, mit der Zeit bewirkt, daß sich aus der Fülle möglicher Straßen bestimmte Gruppen ausgeschieden und vorwiegend entwickelt haben, — S. 63, Abs. 1. Die Pässe des Erzgebirges werden nur in Einzelheiten durch die natürliche Beschaffenheit des Geländes bestimmt. Die allgemeine Lage und Richtung der Straßen wird dagegen durch Verhältnisse bedingt, deren Ursachen außerhalb des Gebirges liegen; denn die Kulturcentren befinden sich auch in früherer Zeit nur an der Peripherie des höheren Gebirgslandes. (Vergl. Ratzel, *Anthropogeographie*, S. 154, Abs. 4.) Sonach sind die Pässe des Erzgebirges im Vergleich

Da also nicht den Sätteln als solchen, sondern nur den Pässen eine wirkliche Bedeutung zukommt, sollten auch nur diese bei Aufstellung numerischer Werte als Ausdruck für den Grad der Geschlossenheit und Offenheit eines Gebirges Berücksichtigung finden. Es sollte eine mittlere Pafshöhe entwickelt werden neben der Angabe des tiefsten und höchsten Passes und — was besonders wichtig ist, aber bisher viel zu sehr vernachlässigt wurde — neben einer Übersicht über die Art und Zahl der Verteilung auf bestimmte Abschnitte des Gebirges, also der Entfernungen zwischen den einzelnen Pässen.

Obgleich nun die deutschen Mittelgebirge in ihren Höhenunterschieden durch die beiden Faktoren Verwitterung und Zeit so nivelliert sind, daß man von eigentlichen Kammeinschnitten kaum sprechen kann, und obgleich sie bei der jetzigen Entwicklung der Verkehrsverhältnisse nicht mehr als Verkehrshindernisse gelten können, im Gegenteil genau wie die Vorlande von einem wenig unterbrochenen Netze von Straßen und Chausseen bedeckt sind, so ist es doch interessant, zu beobachten, daß verhältnismäßig wenig Einsenkungen des Kammes mit den entsprechenden Passagethälern als eigentliche Pässe sich erweisen, indem sie nicht wie die übrigen Einschnitte nur den lokalen Verkehr vermitteln, sondern ihre Bedeutung dadurch erlangen, daß sie vor allen Dingen auch dem weiteren Verkehr gewisse Richtungen gaben und noch geben.

Stange führt bei Berechnung der mittleren Sattelhöhe des Thüringerwaldes i. e. S. 52 Einschnitte an und findet dieselbe mit 701,308 m. Von diesen 52 Einschnitten werden mehr als zehn als Übergänge benutzt; sieben derselben sind in Chausseen umgewandelt. Zwei davon vermitteln als Eisenbahnlinien den Verkehr über das Gebirge. Der Kamm selbst trägt den Rennsteig, resp. Rennstieg zum größten Teile auf seinem breiten Rücken und bietet fortwährend Gelegenheit zur Einmündung von Straßen. Und das alles auf einer Kammlinie von 93 km. Ein solcher Gebirgskamm kann nicht mehr als Verkehrshindernis gelten. Durch die menschliche Thätigkeit wurde er als solches beseitigt, er wurde gleichsam nivelliert. Die Einschnitte, die unter diesen Umständen noch mit Pässen verglichen werden können, sind diejenigen mit „alten“ Straßen:

mit denen der Hochgebirge viel mehr durch anthropogeographische Zustände bedingt. Eine Untersuchung der Pässe des Thüringerwaldes wird im allgemeinen ähnliches ergeben, wenn auch der Übergang Vacha-Eisenach im Thüringerwalde i. e. S. in den natürlichen Verhältnissen eine tiefere Begründung findet.

Linie Eisenach-Vacha (Eisenacher Paß)	373,89 m
Eisenach-Salzungen („Fuldaer-“ od. „Wein-Str.“)	439,83 -
Ruhla-Liebenstein („Schweinaer“ oder „Alten- steiner StraÙe“)	640,64 -
Friedrichroda-Schmalkaden („WeinstraÙe“) . .	685,45 -
Tambach-Schmalkalden	713 -
Oberschönaauer Chaussee	837,44 -
Ohrdruf-Oberhof-Zella („Wald-“ od. „Leubenstr.“)	811,62 -

Mittlere Paßhöhe = 643,12 m

Darnach beträgt die mittlere Paßhöhe des Thüringerwaldes 643, der tiefste Paß 374 und der höchste 812 m. Die beiden Extreme dienen zugleich als Eisenbahnlinien. Hat die betreffende Kammlinie eine Länge von 93 km, dann sind diese Einsenkungen so verteilt, daß man immer in der Entfernung von ca. 12 km einem Übergang begegnet. Nach vorgenommener Berechnung hat der Gebirgsfuß eine mittlere Höhe von 398 m aufzuweisen; darnach erhält man für die mittlere Paßhöhe, den tiefsten und höchsten Paß die relativen Werte: 245 m, — 24 m und 439 m. Die wirklichen Gebirgsfußpunkte für die tiefste Einsenkung (374 m) sind 218 m (Eisenach) und 260 m (Förtha). Und diese Zahlen mögen eine berechtigte Fixierung der Bedeutung dieser Linie sein. Sie ist es, die als eigentlicher Paß des Thüringerwaldes i. e. S. gelten kann: Thüringen ist das Durchgangsland für den Verkehr Deutschlands von S nach N, von W nach O, aber auch, und zwar vor allen Dingen, von SW nach NO. Die Schwelle zwischen Fichtelgebirge und Frankenwald und der Eisenacher Paß im nordwestlichen Teile des Thüringerwaldes vermittelten den Handel und Verkehr, ehe sich letztere auch zwischen diesen wichtigen Durchgangsstellen Wege über den Thüringerwald bahnten. Von Frankfurt her münden die alten Straßen durch die „Kurzen Hessen“ über Grünberg, Alsfeld, Hersfeld und entweder Berka oder Vacha in diese Senke ein, ebenso die Kinzigstraße, die von Frankfurt im Kinzigthale aufwärts über Gelnhausen, Steinau und Hünfeld nach Vacha und Eisenach läuft. Auch Straßen von Nürnberg und von Kassel treffen sich in dem Städtchen Vacha mit den genannten¹, so daß dieses ein wichtiger Kreuzungspunkt und ein wichtiger Ausgangspunkt bei Beschreitung des Passes war und ist.

Bei Ermittlung der mittleren Sattelhöhe des Erzgebirges berücksichtigt Burgkhardt² 56 Einsenkungen der Kammlinie und findet

¹ Regel, Thüringen, T. III, S. 275 ff.

² Burgkhardt, Das Erzgebirge.

810,81 m. Als Pässe des Erzgebirges — freilich in der Hauptsache durch anthropogeographische Verhältnisse bedingt — gelten Schurtz¹ nur folgende von den von Burgkhardt angeführten Einschnitten:

Pafs von Dippoldiswalde.	680	m
- - Purschenstein-Einsiedel	778	-
- - Frauenstein-Niklasberg	853	-
- - Prefsnitz	815	-
- - Reitzenhain	849,8	-
- - Zöblitz	799	-
- - Adorf-Graslitz	760	-
Mittlere Pafshöhe	791	m

Die mittlere Pafshöhe ist demnach 791 m; da die mittlere Höhe des Gebirgsfußes 391 m² beträgt, ist die relative mittlere Pafshöhe 400 m. Diese Werte lassen sich mit den von Burgkhardt gefundenen — 811 m für absolute mittlere Sattelhöhe und 420 m relative mittlere Sattelhöhe — vergleichen, da sie dasselbe Gebiet berücksichtigen. Die entsprechenden Werte weichen nicht erheblich voneinander ab, weil die Reihe der Einschnitte durch einen außergewöhnlich tiefen und bevorzugten nicht unterbrochen wird, vielmehr im großen ganzen ziemlich gleichmäßig verläuft.

Anders freilich gestaltet sich das Verhältnis, wenn Schurtz obigen „Pässen des Erzgebirges“ noch einen Einschnitt hinzufügt. Burgkhardt grenzt das Erzgebirge im NO ab durch die Linie Hainsberg östlich von Tharandt — Obernaundorf — Börnchen — östlich vom Loquitzthal — Käferhügel bei Nenntmannsdorf — Borna — Gottleuba — Hellendorf — sächsisch-böhmische Grenze — Josephthal — Eulaerbach und läßt infolgedessen außer den Pässen von Pirna und Dohna, welche noch innerhalb der von ihm aufgestellten Grenze verlaufen, auch das Elbthal unberücksichtigt. Schurtz betrachtet im anthropogeographischen Sinne das Elbsandsteingebirge als Anhängsel des Erzgebirges und bezeichnet dann das Elbthal als den wichtigsten und ältesten Pafs zwischen Sachsen und Böhmen³. Und es ist selbstverständlich, daß seine Höhe allein schon Schlüsse auf die Verkehrsmöglichkeit zwischen diesen beiden Ländern gestattet. Geologisch läßt sich die Verschmelzung der beiden Gebirge nicht aussprechen, aber auch wenn man das Elbsandsteingebirge in keiner Beziehung als Anhängsel des Erzgebirges auffassen wollte, so müßte doch bei einer Betrachtung der Pässe des letzteren, insbesondere der Verkehrs-

¹ Schurtz, Die Pässe des Erzgebirges.

² Burgkhardt, S. 13.

³ Schurtz, S. 14.

beziehungen zwischen Sachsen und Böhmen, das Elbthal entschieden Berücksichtigung finden. Es verläuft eben am nordöstlichen Ende des Erzgebirges und zieht deshalb einen großen Teil des erzgebirgischen Verkehrs an sich, indem es zur Umgehung des Gebirges einladet.

Mit dem Einschnitte des Elbthales — 117 m absolute und minus 274 m relative Höhe — beträgt die mittlere Höhe der Pässe des Erzgebirges 706,50 m, relativ 355,50 m. Ohne Berücksichtigung des Elbthales gelten die Werte 791, resp. 400 m, ohne daß sich behaupten ließe, die wirklichen Verhältnisse des erzgebirgischen Verkehrs richteten sich nach der Berücksichtigung, resp. Aufserachtlassung des Elbthales in der Theorie, und ohne daß man behaupten könnte, der mittlere Zahlenwert 706,50, resp. 355,50 m wäre ein der Bedeutung und Wirksamkeit des Elbthales entsprechender Ausdruck. Ein Beweis, welch unvollkommenes Bild bestehender Verhältnisse orometrische Werte sind, sobald subjektive Meinung den Ausschlag giebt, und wie nötig es ist, auch bei Angabe der mittleren Pafshöhe eines Gebirges den tiefsten und wichtigsten Einschnitt des Kammes als Einzelwert besonders zu erwähnen.

Anders als bei Mittelgebirgen ist es bei den Hochgebirgen. Diese sind noch wirkliche Hindernisse und beeinflussen infolgedessen Richtung und Auswahl der Verkehrslinien, überhaupt biographische und klimatische Beziehungen intensiver, und zwar in erster Linie durch ihre orographischen Verhältnisse. Bei den Hochgebirgen, also den verhältnismäßig jungen Gebirgen sind die Einschnitte im Kamme so verschieden tief, daß sich der Verkehr nicht aller Einsenkungen bedient, sondern die tiefsten und bequemsten bevorzugt, deren mittlere Höhe dann nicht nur im besonderen, d. h. in lokaler Beziehung, sondern auch im allgemeinen als Ausdruck der verkehrshindernden Wirksamkeit eines Gebirges gelten kann.

Nach jeder Richtung hin würden aber die mittleren Sattelhöhen des Ural, des Himalaya, der Alleghanies eine falsche Vorstellung geben, wenn man den Paß von Jekaterinburg (344 m), die Durchbruchsthäler des Indus und des Satledsch und die Einsenkungen des Mohawk-Hudson, James, Potomac, Susquehanna und Delaware in die Reihe aller übrigen Einsenkungen stellen wollte, um einen mittleren Wert als Ausdruck orographischer Verhältnisse zu gewinnen.

III. Gipfel.

Neben die mittlere Sattelhöhe und die mittlere Schartung tritt als verwandter Wert die mittlere Gipfelhöhe. Obschon diese be-

sonders im Vergleiche zur höchsten Erhebung, d. h. dem höchsten Gipfel, eher orographische Verhältnisse des Gebirges veranschaulicht, so sind doch in Bezug auf die Physiognomie des Gebirges dessen Alter, Gesteinslagerung und Gesteinsbeschaffenheit bei weitem charakteristischer. Für Wesen und Wirkung der Gebirge sind die Gipfel weniger von Bedeutung. Faltungen und andre Kräfte richteten das Gebirge auf. Wasser und Luft tragen es ab und bewirken im Laufe der Zeit durch ihre Thätigkeit eine gewisse Ähnlichkeit des Gebirges trotz großer Verschiedenheit im inneren Bau. Je ursprünglicher sich die Falte erhalten hat, um so gleichmäßiger, harmonischer sind die Höhen. Sie sind gewissermaßen der Ausdruck des Bauplanes für die vertikale Ausdehnung und den Richtungsverlauf eines Gebirges; ihre Formen tragen in ihrer genetischen Äußerung die Wirkungen der Kraft zur Schau, welche sie gebildet hat, und ihre Höhe gestattet eher als die mittlere Schartung und mittlere Sattelhöhe, wenn auch in geringerem Maße als die mittlere Kammhöhe einen ungefähren Schluß auf die Wirksamkeit der gebirgsbildenden und gebirgsabtragenden Kräfte. Deshalb können auch die Zahlen für die durchschnittlichen Höhen der Gipfel und besonders der höchsten Erhebungen allgemeines Interesse in Anspruch nehmen, vor allen Dingen aber dann, wenn es sich um den Vergleich mehrerer verwandter Gebirge handelt. —

Aber von größerer Wichtigkeit, besonders biogeographischer und touristischer, sind in jedem einzelnen Falle die Angaben der absoluten und der beiden relativen Höhen — also der Erhebung über dem Meeresspiegel, über der Umgebung und der mittleren Kammlinie des einzelnen Berges, wie überhaupt der Berg als Individuum mehr Beachtung verdient nicht nur in morphologischer, sondern auch in biogeographischer und klimatischer Beziehung, als ihm gemeinlich zu teil wird. Denn wie das Gebirge, so bietet auch der Berg eine Menge Perspektiven zur Morphologie der Erdoberfläche sowohl, als auch zu dem Leben. Auch der Berg erscheint als klimatische und biographische Insel, als Ursache klimatischer und biogeographischer Unterschiede.

Zur Bestimmung der Massen sind durchschnittliche Höhenangaben nicht brauchbar. Die Formen der Gipfel sind dazu ein geeigneteres Hilfsmittel. Die meisten morphologischen Abhandlungen befassen sich mit dem Verhältnisse, welches zwischen Masse und Form der Gipfel besteht. Hier näher darauf einzugehen, würde die Grenze der vorliegenden Arbeit überschreiten. Nur soviel sei bemerkt, daß die Regeln, die man gewöhnlich über die Abhängigkeit der Gipfelformen von dem Gesteine aufzustellen pflegt, mindestens ebensoviele

Ausnahmen als Bestätigungen haben. Man denke nur einmal an unsre Basaltberge: Im Erzgebirge die bekannte Kastenform des Pöhlberges, in Nordböhmen vollendete Kegel und gleich daneben sanft gerundete Hügel wie flache Kugelsegmente. Und ein Fremder möge aus der Ferne oder mit Hilfe einer bildlichen Darstellung erraten, daß der Greifenstein aus Granit besteht! Anderswo bildet letzterer Kugelsegmente und flache Rücken, wie auch der Sandstein z. B. am Sonnenberge bei Waltersdorf i. S. Phonolith kommt in prächtigen Kegeln, langen Rücken und Hügeln vor. Wie will man nun einer Höhe in Form eines Kugelabschnittes ansehen, ob das Gestein Granit oder Basalt oder Phonolith oder Sandstein oder ein krystalliner Schiefer, und wie einem Kegel, ob er Basalt oder Phonolith oder Trachyt ist? Dasselbe gilt von ganzen Gebirgen, wenn auch in den meisten Gruppen ein besonderer Grundzug sich entdecken läßt. Nur innerhalb desselben Gebirges oder auch gleichalteriger Gebirge kann diese Charakterisierung unter Umständen mit Erfolg angewandt werden. Es kommen eben außer der Gesteinsart noch andere Faktoren mit in Rechnung, vor allem Alter der Aufrichtung, Lagerung und Absonderung, welche letztere häufig von der vorhergehenden abhängt. Will man aber alles das berücksichtigen, dann werden die Regeln unhandlich kompliziert und trotzdem nicht allgemeingültig.

Ein Gesichtspunkt jedoch, der bisher, wenn auch nicht in geologischen Abhandlungen, aber in allen orometrischen Untersuchungen unberücksichtigt blieb, ist die Richtung der Reihenfolge, der Gruppierung, kurz, des Zusammenhangs der Gipfel als Kämme. Und doch ist es diese Gruppierung, welche die Richtung der gebirgsbildenden und gebirgsabtragenden Thätigkeit darstellt und somit die Physiognomie des Gebirges in erster Linie bestimmt, so daß weiter unten noch näher darauf eingegangen werden soll.

IV. Kammlinie.

Auch über den Wert der Feststellung der Kammlinie nach Länge und mittlerer Höhe kann man geteilter Meinung sein, besonders wenn man bedenkt, daß bei verschiedenen Autoren ganz verschiedene Grundsätze über Berücksichtigung und Vernachlässigung von Kammlinien gelten, wenn es sich darum handelt, nicht nur den Hauptkamm, sondern die gesamten Kammlinien eines Gebirges einer Untersuchung zu unterziehen.

Will man die mittlere Kammhöhe eines Gebirges erfahren, so ist es unnatürlich, außer dem Hauptkamme auch die Nebenkämme und zwar, wie es von Neumann geschehen ist, bis in die feinsten Ver-

ästelungen in die Berechnung zu ziehen. Handelt es sich jedoch um Untersuchungen, die sich auch auf Nebenkämme beziehen, so empfiehlt es sich — soll anders mehr Einheit in orometrischen Berechnungen herrschen — klassifikatorisch vorzugehen, wie es weiter unten geschieht.

Eine verschiedentlich beantwortete Frage ist aber auch die, ob die Linie des Hauptkammes immer notwendig über die höchsten Gipfelpunkte ziehen soll, oder ob die höchsten Gipfelpunkte ihren Stand unter Umständen links und rechts von der Hauptkammlinie auch auf Nebenkämmen haben können. Ein Vergleich mehrerer Gebirge ist unter diesen Umständen eigentlich unmöglich. Bei Berechnung der Länge und mittleren Höhe des Kammes vom Thüringerwalde nach Sonklarscher Methode berücksichtigt Stange eine Menge Gipfelpunkte, die bei Feststellung des Hauptkammes unmöglich mit inbegriffen werden können¹. Mit demselben Rechte hätte er auch mehr oder weniger Gipfel in seine Untersuchung hereinziehen können. Es ist daher selbstverständlich, daß jede andre Berechnung nicht nur eine andere Kammhöhe, sondern auch eine andre Kammlänge erhält, je nachdem der Verlauf der Kammlinie festgestellt wurde.

Beziehentlich der Länge eines Kammes hat man zu unterscheiden zwischen Luftlänge und wirklicher Länge. Die Luftlinie des Thüringerwaldes i. e. S. giebt Stange mit 72,25 km an. Er fand sie, indem er sich den Kamm des Gebirges in fünf Unterabteilungen zerlegt dachte — ohne daß dabei eine Anlehnung an Hauptkrümmungen ersichtlich wäre; hervorragende Einsattelungen oder eine gewisse Gleichmäßigkeit in den Höhen mögen ihm maßgebend gewesen sein — und die Entfernungen der so erhaltenen sechs Eckpunkte als Gesamtluftlinie aufstellte.

Sonach ließen sich drei Arten von Luftlinien unterscheiden.

Die eine Luftlinie ist diejenige, welche gemeiniglich wirkliche Kammlänge genannt wird, und welche Stange in Bezug auf den Thüringerwald mit 91,153 km bezeichnet. Denn auch diese Länge ist in Wirklichkeit eine Luftlinie und zwar die eigentlichste, welche ohne Rücksicht auf Erhebungen und Einsenkungen des Kammes, aber im

¹ Die Gipfelpunkte Hornberg, Hangstein, Wachstein, Vogelheide, Lange Berg, Regen Berg, Hoheleite, Glasberg, Nesselberg, Eisenstieg, Sumpf, Falkenstein, Greifenberg, Sommerbachskopf, Schneekopf, Sachsenstein, Mittelrain, Stenglich, Leitelsberg, Rothe Berg, Ebereschenhügel, welche Stange bei Darstellung der mittleren Kammlinienhöhe des Thüringerwaldes außer den übrigen verwendet, konnten nach dem in dieser Arbeit gefaßten Begriff Kammlinie nicht berücksichtigt werden.

Anschluß an sämtliche Richtungsänderungen dahinzieht. Mit Recht wird sie deshalb wirkliche Länge des Kammes genannt, denn der Kamm ist nicht der Wechsel von Gipfel und Sattel, sondern das Kontinuierliche derselben. Anders ist es bei den Thallängen; da ist die gewöhnlich nach der Karte berechnete Thallänge nie die wirkliche Länge des Thales, sondern deren Projektion auf die Karte, also eine Luftlinie, was vielfach übersehen wird.

Die andere Luftlinie wäre die, welche Stange unter Zugrundelegung einzelner Kammabschnitte entwickelt¹.

Eine dritte endlich stellt die geradlinige Entfernung zwischen den beiden Enden des Kammes dar; das ist Humboldts longitudinale Achse des Gebirges, jene ideale Linie, welche die allgemeine Richtung der Erhebungsmasse repräsentiert², also kurz die Länge des Gebirges.

Welche von diesen Luftlinien soll nun bei orometrischen Feststellungen Verwendung finden? Doch wohl die erstere und die letztere, die wirkliche Kammlänge und die Luftlinie, wie sie in den allermeisten Fällen als Entfernung zwischen zwei Endpunkten aufgefaßt wird. Nur bei solchen Kettengebirgen, die in ihrem Verlaufe ähnlich den Karpaten oder auch den Alpen mehrere ganz verschiedene Richtungen aufweisen, rechtfertigt sich bei Berechnung der Luftlinie eine Berücksichtigung der Richtungswechsel. Um mehr als ein bis zwei solcher Fixpunkte wird es sich jedoch dabei nie handeln. Aber bei Gebirgen, wie Thüringerwald, Erzgebirge, Pyrenäen, Ural, Anden und anderen, wird man als Luftlinie jederzeit die Linie zwischen den beiden Enden des Kammes auffassen.

Unter diesen Voraussetzungen wurden als wirkliche Kammlinie des Thüringerwaldes 93 km und als Luftlinie 71,5 km gefunden. Daß diese Luftlinie von der von Stange im Anschluß an Kammabschnitte gefundenen kaum abweicht, ist selbstverständlich, da bei dem Thüringerwalde die Abschnitte in ihrer Einzelrichtung mit der Allgemeinrichtung in der Hauptsache zusammenfallen müssen.

Die mittlere Kammhöhe, besonders die relative mittlere Kammhöhe³, wird man im allgemeinen mit Kohl⁴ als Ausdruck der ver-

¹ Stange verwendet diese Linie auch zur Ermittlung der mittleren Kammhöhe des ganzen Kammes aus der mittleren Kammhöhe einzelner Abschnitte, indem er die letzteren mit der entsprechenden Luftlinie multipliziert und die Summe der Produkte mit der ganzen Luftlinie dividiert, und hält diese allein für brauchbar.

² Sonklar, S. 97.

³ Sonklar (II, S. 187) bezeichnet als relative mittlere Kammhöhe die Differenz zwischen der mittleren Sockelhöhe und absoluten mittleren Kammhöhe. Auch Neumann (Orometrie des Schwarzwaldes, S. 49) berechnet sie auf diese Weise.

kehrhindernden Wirksamkeit der Erhebung und ihrer Beeinflussung der Witterungsverhältnisse betrachten dürfen. Und die mittlere absolute Höhe einer Kammlinie wird auch immer und zwar eher als die mittlere Schartung im Vergleich mit den höchsten Gipfeln und tiefsten Pässen einen Schluß gestatten auf die Intensität jener Kraft, welche das Gebirge emporhob, und einen ungefähren Schluß auf die Zeit, in welcher Wasser und Luft abtragend wirkten. Das abstrakte Maß der Höhe bietet kein Bild von den wirklichen orographischen Verhältnissen „und dieverkehrhindernde Wirksamkeit einer Erhebung“ findet ihren Ausdruck nicht in der relativen mittleren Kammhöhe, sobald der Kamm auch nur einen tiefen Einschnitt aufzuweisen hat, nach dem sich Leben und Verkehr konzentrieren. Derartige mittlere Werte sind der entsprechende Ausdruck eben nur für solche Gebirge, die in der Hauptsache auch mittlere Höhen aufweisen, deren Kamm mehr oder weniger mauerartig verläuft. — Je nachdem man nun die relative mittlere Kammhöhe als Differenz zwischen mittlerer Sockelhöhe und absoluter mittlerer Kammhöhe¹ oder als Differenz zwischen mittlerer Höhe des Gebirgsfußes und absoluter mittlerer Kammhöhe auffaßt, wie es von Burgkhardt² mit Recht geschieht, ist bei ihrer Berechnung die mittlere Höhe des Gebirgssockels, resp. des Gebirgsfußes Voraussetzung, wenn man nicht vorzieht, den Begriff „Sockel“ anders zu fassen, als es von Sonklar und anderen geschieht.

V. Sockel.

Gleich an dieser Stelle seien über den Begriff und die Bedeutung des Sockels einige Bemerkungen gestattet, nicht nur, weil seine Höhe mit der relativen mittleren Kammlinienhöhe in Beziehung gesetzt werden soll, sondern auch, weil die dann folgenden Ausführungen über die vorzuschlagende Methode zur Berechnung der mittleren Kammhöhe auch bei der Ermittlung der Sockelhöhe Anwendung finden kann.

Als Ausdruck derverkehrshindernden und völkerscheidenden Wirksamkeit eines Gebirges kann jedoch Burgkhardt diesen Zahlenwert nicht ansehen. Da die genannte Wirksamkeit nicht schon am Meeresspiegel, auch nicht in der mittleren Thalhöhe (als Ausdruck für die mittlere Sockelhöhe bei Sonklar), sondern am Fulse des Gebirges beginnt. Deshalb will er die Differenz zwischen der mittleren Höhe des Gebirgsfußes und der absoluten mittleren Kammlinienhöhe als Ausdruck für die relative mittlere Kammhöhe in die Orometrie eingeführt wissen.

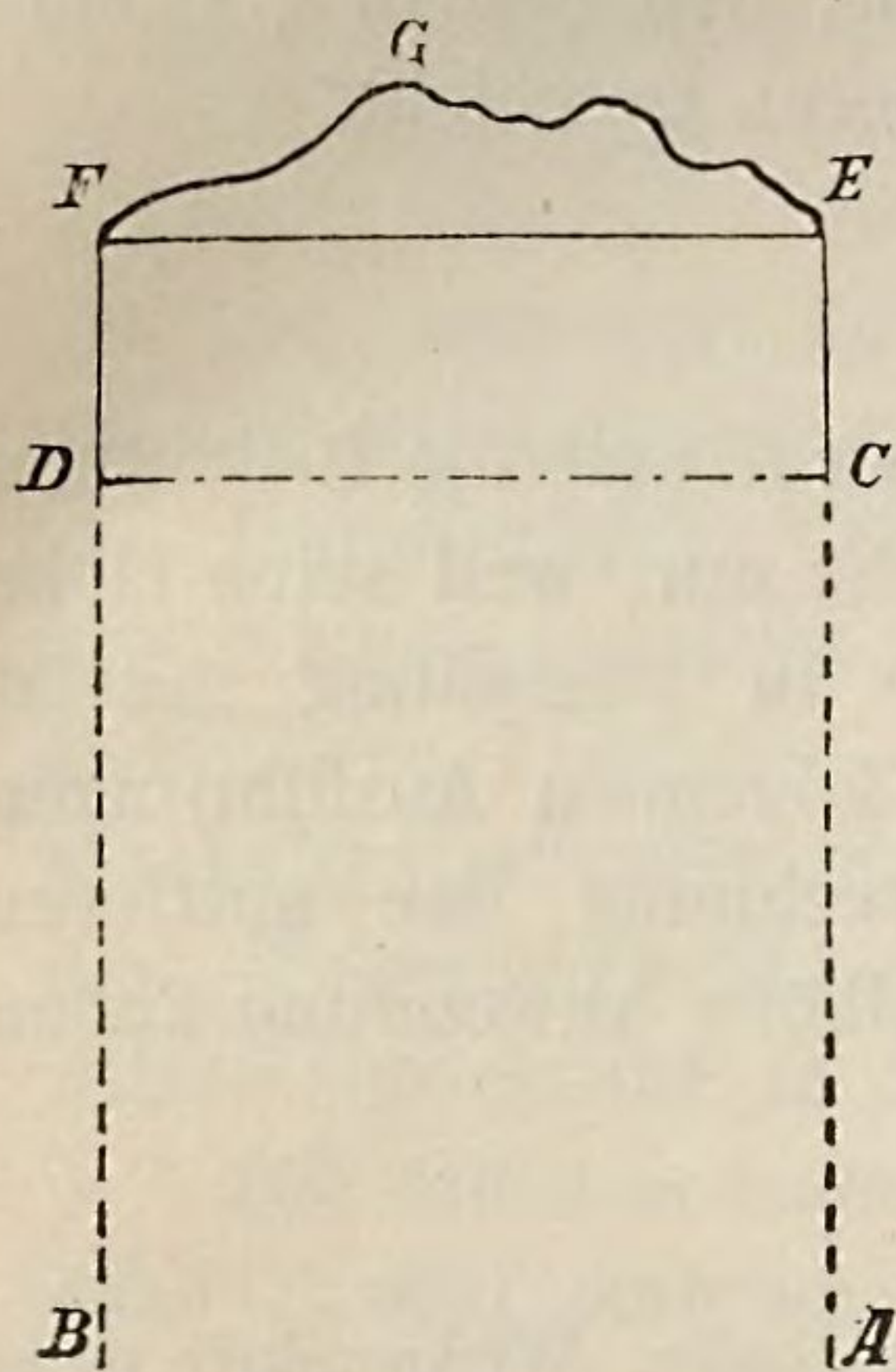
⁴ Kohl, S. 218.

¹ Sonklar, II, S. 178.

² Burgkhardt, S. 6.

Unter Sockel eines Gebirges versteht Sonklar¹ „jene im Meeresniveau beginnende prismatische Erdmasse von horizontaler Oberfläche, auf welcher die Gebirgskämme als dreiseitige Prismen aufgesetzt sind. Sie hat die horizontale Area des Gebirges zur Grundfläche, deren Gröfse mittelst der Karte bestimmt werden kann“, „— und man wird sonach die mittlere Sockelhöhe des Gebirges dadurch erhalten, daß man die Summe der Produkte der mittleren Thalhöhen in die dazu gehörigen Thallängen durch die Summe der Thallängen dividiert“². — „Es bedarf wohl kaum einer Erwähnung, daß die Sockelhöhe des Gebirges jenes orometrische Zahlenelement ist, welches die Energie und Massenhaftigkeit einer Gebirgserhebung am besten zu repräsentieren geeignet ist.“ Das ist die Auffassung Sonklars, und das ist die Auffassung auch von Peucker³, der den Sockel als denjenigen Teil des Gebirges bezeichnet, „der sich über der Basis erhebt und dem die Kämme auflagern.“ Aber eben weil der Begriff des Sockels der Architektur, bezw. der Plastik entlehnt wurde, worauf Peucker in seiner Verteidigung des Sonklarschen Sockelbegriffes besonders hinweist, ist man gezwungen, mit dem Ausdrucke „Sockel“ eine entsprechende Vorstellung zu verbinden.

Man denke sich also ein Gebirge als ein plastisches Bildwerk.



$ABCD$ ist der Grund, der Boden, der Ort desselben. $CDEF$ ist der Sockel, und EFG ist das Gebirge, aufgesetzt auf eine Fläche mit der Höhe der Umgebung, also auf eine Fläche, die in mittlerer Höhe des Gebirgsfußes parallel dem Meeresspiegel gedacht wird. Analog dem Gebirgssockel könnte man dann noch Kammsockel oder Sockel verschiedenen Grades unterscheiden, was thatsächlich geschieht, wenn Sonklar die mittlere Thalhöhe — ein willkürlicher und unzuverlässiger Wert — als oberste Grenze des Sockels bezeichnet, und wenn sich Peucker den Sockel aus einzelnen Kamm-

sockeln, also Hauptsockel und verschiedengradigen Nebenkammsockeln, zusammengesetzt denkt und darnach seine Berechnungsmethode aufstellt. Spricht man von einem Teil des Gebirges, „der sich über

¹ Sonklar, S. 178. Penck (I, S. 94) versteht unter mittlerer Sockelhöhe das Mittel aus den tiefsten Punkten einer bestimmten Oberfläche.

² Sonklar, S. 188.

³ Peucker, S. 15 ff.

der Basis erhebt und dem die Kämme auflagern,“ so kann man denselben nicht anders als mit Kammsockel bezeichnen. Denkt man sich dann den Gebirgssockel als Zusammenfassung der einzelnen Kammsockel, so wird der Vorstellung, daß die obere Fläche eines Sockels gleichhoch und der unteren gleich groß ist, nicht Genüge geleistet.

Rein orographisch hat jedenfalls als Gebirgssockel derjenige Teil der (körperlichen) Erdoberfläche über dem Meeresniveau zu gelten, dem das Gebirge auflagert, also der zwischen dem Meeresniveau und dem Gebirge, wie es aus seiner Umgebung hervorragt, eingefügte Zwischenbau, auf dem das Gebirge ruht, der die besondere Unterlage des Gebirges bildet.

Während sich irgendwelche Bedeutung der Kammsockel nicht gut denken läßt, wird vom Gebirgssockel, wie sein Begriff hier gefaßt ist, das Wesen eines Gebirges und seine Wirkungen zum größten Teile mitbestimmt. Als plastisches Bildwerk aufgefaßt, muß das Gebirge bei dem oberen Ende seines Sockels beginnen; und rein orographisch kann dieser Anfang nicht in die mittlere Thalhöhe versetzt werden, sondern immer in die Gebirgsbasis, an den Gebirgsfuß, mit dessen mittlerer Höhe die oberste Fläche des Gebirgssockels zusammenfällt. Ebenso machen sich im anthropogeographischen Sinne das Wesen und die verschiedenen Wirkungen des Gebirges geltend nicht erst in der mittleren Thalhöhe, sondern schon am Fulse des Gebirges, also an seiner Grenze, an der Stelle, wo das Gebirge als individuelle Erhebung aus der Umgebung hervortritt. An dieser Stelle zieht der Verkehr aus und ein. Da löst der Vorlandsverkehr den eigentlichen Gebirgsverkehr ab und umgekehrt. Besonders bei den Hochgebirgen sammeln sich dort die in die Täler und nach den Pässen ziehenden Straßen, da begegnen sich die geschichtlichen Bewegungen von außen und innen, da werden Politik und Waren ausgetauscht, da entstehen auch bei Mittelgebirgen Städte und Befestigungen und bilden sich Verkehrswege, dort liegt die Entscheidung über Anteil am Gebirge und dessen Wegsamkeit, und an dieser Stelle — nicht durch eine Linie, sondern durch einen Streifen, eine Übergangszone charakterisiert — soll auch das Gebirge beginnen und der Sockel enden, sollen Gebirgsfuß und obere Sockelfläche zusammenfallen.

Mit diesem Begriffe Sockel ist zugleich die Methode zur Berechnung seines Volumens gegeben: Man bestimmt den Inhalt des Gebirgsareals und die mittlere Höhe des Gebirgsfußes. Das Produkt beider ergibt den Inhalt des Sockels. Die Berechnung der Kammsockel hat zunächst keinen Wert. Anders steht es in dieser Be-

ziehung mit der mittleren Gebirgshöhe, auf deren Bedeutung für das Verständnis des Gebirges noch hingewiesen werden soll.

Durch die Wichtigkeit, welche die Breite eines Gebirges in Anspruch nimmt, wird der Wert der Sockel-, resp. Gebirgsfußhöhe noch erhöht.

VI. Methoden zur Bestimmung der mittleren Kammhöhe.

Leuchtet der Wert der einzelnen Bestimmungsmethoden orometrischer Untersuchungen ohne weiteres ein, wenn man sich die Darstellung und Beurteilung derselben von Peucker¹ vorhält, so kann man doch gerade über den Wert der von Sonklar, Platz, Penck, Neumann und Peucker nacheinander aufgestellten Methoden zur Bestimmung der mittleren Kammlinienhöhe anderer Meinung sein. Deshalb mögen hier einige Bemerkungen folgen, welche darlegen sollen, ob die angepriesenen Vorteile jeder „neuen“ Methode seit v. Sonklar bis Peucker auch wirkliche Fortschritte bedeuten, und ob nicht die Methode von Platz als die originalste, einfachste und geeignetste angesehen werden muß. Die von Ricchieri² vorgeschlagene Bestimmung der mittleren Kammhöhe mittels Maximal- und Minimalareal des Kammprofils steht außerhalb dieser Entwicklungsreihe. — Humboldt³ gab 1825 durch Berechnung einiger Mittelwerte für Kammhöhen und Pässe und mittlere Massenerhebungen die erste Anregung zu orometrischen Untersuchungen und betonte deren Wert ausdrücklich. Nach ihm deutete Kohl⁴ unter anderem orometrische Berechnungen der mittleren Kammhöhe an, bis schließlich Sonklar⁵ 1873 ein orometrisches System aufstellte zum Zwecke einer allgemeinen Orographie, die sich bis heute zu einer Morphometrie, einer Morphologie der Erdoberfläche⁶ herausgebildet hat.

Nach der von Sonklar aufgestellten Methode bestimmt man die mittlere Kammhöhe als das arithmetrische Mittel der mittleren Gipfel- und Sattelhöhe eines Gebirges, wobei man unter mittlerer Gipfelhöhe das arithmetische Mittel sämtlicher Gipfel-extreme und unter mittlerer Sattelhöhe das arithmetische Mittel sämtlicher Sattelextreme versteht. Aber schon die Berücksichtigung nur

¹ Peucker, Orometr. Meth.

² Ricchieri, Prof. Dott. Guiseppe, „Nuove formale orometriche per determinare l'altezza media del crinale e il volume.“ Livorno 1889, p. 106 ff.

³ Humboldt, Über die mittlere Höhe etc., S. 398, I. Bd.

⁴ Kohl, S. 218, Anm.

⁵ Sonklar, Allgem. Orogr. 1873.

⁶ Penck, Morphologie d. Erdoberfl. Stuttgart 1894.

der Extreme und die Vernachlässigung der Distanzen mußten in Bezug auf die gewonnenen Werte Mißtrauen erregen; es ist einleuchtend, daß diese Methode nur dann annähernd genaue Werte für die mittlere Kammhöhe ergibt, wenn die berücksichtigten Gipfel und Sättel äquidistante Kammlinienpunkte sind. Da dieser Fall nirgends in der Natur gegeben ist, kann auch Sonklars Methode nicht Anspruch auf größere Genauigkeit machen.

Von den Mängeln dieser Methode überzeugt, bestimmt Platz die mittlere Kammhöhe, indem er das arithmetische Mittel äquidistanter und möglichst naher Punkte der Kammlinie — ungeachtet der Gipfel und Sättel — berechnet. Die Punkte bestimmt er nach der graphischen Darstellung eines Kammlinienprofils.

Penck und Neumann stellen Methoden auf, die die mittlere Kammlinie durch Division des Kammlängenprofils mit der Kammlänge finden lassen. Penck faßt das Profillareal als eine Summe von Trapezen auf, dessen parallele Seiten nichtäquidistante Gipfel und Paßhöhen sind¹. Neumann läßt die Parallelen äquidistante Kammlinienhöhen sein und verbindet somit gewissermaßen das Verfahren von Platz und Penck. Die nichtparallelen Seiten sind die zwischen den berücksichtigten Höhen befindlichen Teile der Kammlinie und ihre Projektionen auf das Meeresniveau. — Außer dieser Methode stellt Neumann noch seine Planimetermethode auf, nach welcher er mit Hilfe eines Planimeters den Inhalt des Kammprofils bestimmt und mit dessen Länge teilt. Unter Anwendung dieser Methode berechnet er nicht nur die mittlere Kammhöhe, sondern auch die mittlere Thalhöhe und das Volumen.

Peucker bestimmt die mittlere Kammhöhe, indem er mit Hilfe eines Zirkels äquidistante Punkte gleich von der Karte abliest — im Unterschiede zu Platz — und das arithmetische Mittel zieht. Anfang und Ende des Kammes sind ihm dessen Fußpunkte.

Fiedler² wendet nun die Methoden von Sonklar, Platz, Penck und Neumann an zur Berechnung der mittleren Kammhöhe des Thüringerwaldes, und seine Probe zeigt, daß bezüglich der Genauigkeit der Resultate die Sonklarsche Methode am wenigsten zuverlässig ist, die Methoden von Platz und Neumann dagegen sich am nächsten stehen und die von Penck noch übertreffen. Das ist auch natürlich; denn die Methode von Penck ist der Sonklarschen verwandt, und die von Platz und Neumann bedeuten beide dasselbe. Daß die Plani-

¹ Vgl. Sonklars nichtäquidistante Gipfel und Sattel.

² Fiedler, s. Litteraturverz.

metermethode von Neumann mit den letzten beiden übereinstimmt, beweist deren Genauigkeit und läßt erkennen, daß sich die geringen Fehler, die bei Schätzung der äquidistanten Punkte entstehen, wieder ausgleichen. Ebenso gleichen sich bei der Wahl möglichst kleiner Äquidistanzen auch die Vernachlässigungen von kleinen Einbiegungen und Ausbuchtungen der Kammlinie wieder aus, was bei der Penckschen Methode nicht so leicht der Fall ist, da die Entfernungen zwischen Gipfel und Sattelhöhen größer und ungleich sind.

Auch Neumann¹ giebt bei Bestimmung der mittleren Kammhöhe der Berner Alpen eine Anwendung verschiedener Methoden. Aber merkwürdigerweise schließt er dabei im vorneherein die Platzsche Methode aus, weil er sie durch die seinige vollständig abgethan zu haben glaubt. Sicherlich würde ihre Berücksichtigung obige Übereinstimmung ergeben haben. Und würde jemand eine solche Probe auch auf die Peuckersche Methode ausdehnen, so würde auch sie in ihrem Resultate mit der von Platz und von Neumann übereinstimmen. Es ist demnach interessant, bei einer Vergleichung der Methoden, welche Sonklar, Platz, Penck, Neumann und Peucker aufgestellt haben, zu dem Resultate zu gelangen:

Sonklar gebührt der Ruhm, das von Kohl angedeutete Verfahren zur Ermittlung der mittleren Kammhöhe in ein System gebracht zu haben. Das Verfahren von Platz ist der bedeutendste Fortschritt in der ganzen Entwicklung der Kammlinienberechnung; denn es berücksichtigt zum erstenmal nahe äquidistante Kammlinienpunkte. Penck zeigt das Bestreben, das Kammlinienprofil auszunützen, macht aber einen Rückschritt, indem er wieder auf nichtäquidistante Höhen zurückgreift². Neumann wendet sich wieder zu den äquidistanten Kammlinienpunkten von Platz und benützt sie zur Bestimmung von Trapezen und damit des Profils, übersieht aber, daß sich dabei die Multiplikationen mit den Einzellängen durch die Division mit der Gesamtlänge wieder aufheben, weil die Gesamtlänge ein Vielfaches gleicher Teile ist. Das veranlaßt Peucker, die Summen dieser äquidistanten Kammlinienwerte nach der Rechtecksformel $a = \frac{ab}{b}$ zu teilen.

¹ Neumann, Die mittlere Kammhöhe des B. A.

² Übrigens hat ganz dasselbe Verfahren Gsaller vor Penck für die Berechnung der mittleren Thalhöhe angewandt. Neumann brachte sein Verfahren in die Formel:

$$h = \frac{d_1 (h_1 + h_2) + d_2 (h_2 + h_3) + \dots + d_{n-1} (h_{n-1} + h_n)}{2 l}$$

Schaut man sich die Sache näher an, so findet man, daß nicht nur das Platzsche und Peuckersche Verfahren identisch sind, — was Neumann selbst behauptet, Peucker aber in Abrede stellt — sondern daß auch das Neumannsche Verfahren diese Übereinstimmung zeigt.

Neumann stellt die Formel auf:

$$K = \frac{1}{l} \left[d \frac{h_1 + h_2}{2} + d \frac{h_2 + h_3}{2} + \dots + d \frac{h_{n-1} + h_n}{2} + r \right],$$

wenn l = Kammlänge, d = Äquidistanzen, h_1, h_2 etc. = Kammlinienpunkte. r kann unberücksichtigt bleiben; es ist nur für den Fall aufgenommen, daß bei der Einteilung der Kammlinie ein Rest bleibt, der besonders zu berechnen ist. Das muß nach Platz auch geschehen.

Da $l = d(n-1)$ ist, läßt sich diese Formel zusammenziehen zu:

$$K = \frac{\frac{h_1}{2} + h_2 + h_3 + \dots + h_{n-1} + \frac{h_n}{2}}{n-1}$$

das ist genau die Formel Peuckers¹, die bei ihm lautet:

$$K = \frac{h_2 + h_3 + \dots + \frac{1}{2}(h_1 + h_n)}{n-1},$$

„wo $h_1, h_2 \dots$ = den Höhen, welche (auf der Kammlinie) in gleichen, der Genauigkeit der Karte angemessenen und ohne Rest“ — vgl. r bei Neumann — „in der Länge der Kammlinie aufgehenden Entfernungen voneinander abstehen (bei 1:25 000 ca. 200 m), n = Anzahl der Höhen².“

Beide Verfahren bedeuten nichts anderes, als wenn Platz das arithmetische Mittel aus den äquidistanten Kammlinienpunkten zieht. Wenn die Formeln Neumanns und Peuckers die Werte $n-1, \frac{h_1}{2}, \frac{h_n}{2}$ enthalten, während die von Platz aufgestellte Formel einfacher lautet:

$$K = \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_n}{n},$$

so liegt das nicht im Princip des Verfahrens, auch nicht in einer verschiedenen Begriffsauffassung der Kammlinie, sondern nur an der Formulierung der Definition. Neumann und Peucker vergleichen den Inhalt eines Kammlinienprofils mit dem Inhalte eines Rechteckes und fassen die mittlere Kammlinie als eine Seite desselben auf, während sich Platz unter mittlerer Kammlinie eine Gerade vorstellt, die die mittlere Höhe sämtlicher, also der kontinuierlichen Kammlinienpunkte

¹ Peucker, S. 24. „Man summiert äquidistante, nicht allzuweit (vielleicht 200 m) von einander entfernte Höhen, die man durch eine Zirkelabschreibung der Kammlinie gewonnen hat.“

² Peucker, S. 24.

darstellt. Auf beiden Seiten also dieselbe Sache, nur eine verschiedene Fassung desselben Begriffs. Nur fragt es sich, welche Fassung die meiste Berechtigung hat. Sicherlich die von Platz. Nicht allein, daß dieselbe der Vorstellung und den wirklichen Verhältnissen mehr entspricht — selten wird in Wirklichkeit ein Kammprofil einem Rechtecke gleichen — es läßt sich vielmehr auch nur der Einzeltrapezwert als Rechtecksformel, das ist das arithmetische Mittel anwenden, wenn es einmal im extremen Falle gilt, die mittlere Höhe einer möglichst kleinen Kammlinie aus ihrem nahe bei einander gelegenen Anfangs- und Endpunkte zu ermitteln.

Und wenn Platz im Gegensatze zu Peucker, welcher die Höhenpunkte mit einem Zirkel direkt von der Kammlinie abliest, sie auf dem Umwege der graphischen Darstellung eines Profils gewinnt, so besteht zwischen beiden Methoden höchstens ein praktischer, aber nicht ein theoretischer Unterschied, und die Formeln von Neumann und Peucker können nicht als Ausdrücke „neuer“ Methoden angesehen werden.

Nach Peuckers Meinung weist die Methode von Platz theoretisch folgende Mängel auf:

1. „Sie zieht nur die obere Kammlinie in Rechnung.“
2. „Sie nützt die Genauigkeit des gebotenen Materials nicht aus; denn während eine Karte im Maßstabe 1:2500 mit Niveaukurven von je 10 m Vertikalabstand vorliegt, wonach im Princip jeder Punkt der Kammlinie seiner Höhenlage nach bestimmbar ist, werden 1000 m weit voneinander abstehende Höhen als Bestimmungsgrößen gewählt.“
3. „Sie wertet, indem sie ein arithmetisches Mittel aus Linien- (nicht aus Flächen-) Größen zieht, das Kammprofil nicht aus.“

Im allgemeinen läßt sich dazu bemerken, daß die angeführten Mängel, wenigstens die unter zwei sich nicht als theoretische bezeichnen lassen, im besonderen folgendes:

ad 1. Platz betrachtet — was schon bemerkt wurde — die mittlere Kammlinie als eine Linie, die in der mittleren Höhe der unendlich vielen Kammlinienpunkte parallel dem Meeresniveau geht, berücksichtigt aber dabei nur eine endliche Anzahl dieser Punkte. Er hat also keine Veranlassung zur Ermittlung der mittleren Kammlinienhöhe ein Kammprofil zu verwenden.

ad 2. Die Methode bleibt theoretisch dieselbe, wenn Platz 1000 m oder 200 m oder gar nur 100 m Entfernungen wählt. Das Wesen seiner Methode sind die Äquidistanzen und das Ignorieren der Gipfel und Sättel.

ad 3. Dieser Vorwurf deckt sich mit dem unter eins, nur negativ ausgedrückt.

Es läßt sich also behaupten, daß die Methode von Platz die natürlichste, originalste, einfachste, eigentlichste, die im Princip von keiner andern übertroffenen Methode zur Bestimmung der mittleren Kamm- und auch mittleren Thalhöhe ist. Und gewinnt man, wie Peucker, die Kammlinienpunkte nicht erst nach dem graphisch dargestellten Kammlinienprofil, sondern mit Hilfe eines Zirkels¹ durch Ablesen auf einer Karte im Maßstabe 1:25 000 und mit engsten Isohypsen, so genügt sie auch allen praktischen Anforderungen, obschon es keiner orometrischen Untersuchung über den Kamm eines Gebirges erspart bleiben wird, das Profil desselben zu konstruieren, wenigstens zur Ergänzung der Anschauung. Im Princip sind die Methoden zur Bestimmung der mittleren Kammlinienhöhe von Platz, Neumann und Peucker identisch. Anders ist es mit Neumanns Planimetermethode. Daß diese an Zuverlässigkeit nichts zu wünschen übrig läßt, wenn das Kammlinienprofil genau dargestellt wird, d. h. wenn der Beobachter peinlich und geschickt genug ist, und wenn Papier und Instrumente immer genau funktionieren, ist anzunehmen. Da das aber eigentlich nie der Fall ist, so verdient auch vor dieser Methode die Platzsche infolge ihrer Einfachheit den Vorzug.

Die mittlere Kammlinienhöhe des Thüringerwaldes ist deshalb nicht mit 720, sondern wie sie Fiedler nach Platz und auch nach Neumann berechnete, mit 726 m zu bezeichnen. Und mit Hilfe des Platzschen Verfahrens läßt sich nicht nur die mittlere Kamm-, sondern auch die mittlere Thalhöhe² und die mittlere Höhe des Gebirgsfußes berechnen, wenn sich letztere zu anderen Untersuchungen nötig machen.

Die mittlere Höhe des Gebirgsfußes vom Thüringerwalde beträgt nach dieser Methode 398 m. Dabei zeigt der SW-Fuß 375 m, der NW-Fuß 296 m, der NO-Fuß 387 m und der SO-Fuß 549 m mittlere Höhe.

Daraus ist ersichtlich, daß im allgemeinen der NO-Fuß die Höhe

¹ Das Abzirkeln hält Penck (I, S. 85) auch für das sicherste Verfahren der Streckenausmessung.

² Die mittlere Thalhöhe berechnete schon Sonklar auf ähnliche Weise. Allg. Orographie, S. 186: „Man wird also eine genaue mittlere Thalhöhe nur dadurch erhalten, daß man aus den absoluten Höhen einer entsprechenden, gleichmäßig über die Thallänge verteilten Zahl von Thalpunkten das arithmetische Mittel sucht.“

der nächsten Umgebung des Thüringerwaldes repräsentiert. Und was zu erwarten war, stehen der SO- und NW-Fuß in ihren Erhebungen dem mittleren Gebirgsfuß am entferntesten.

Eine Schwierigkeit bei einer derartigen Berechnung bietet im Gegensatz zur mittleren Kammlinienhöhe immer die Festlegung der Grenze. Im vorliegenden Falle konnten auf der NO-Abdachung sowohl, als auf der SW-Abdachung mit guten Gründen die 1100, resp. 800 und 700 Fußisohypse in größerer Ausdehnung bevorzugt werden.

Eine Anwendung der Platzschen Methode zur Feststellung der mittleren Kammhöhe des Erzgebirges ergab 871 m¹. Burgkhardt² fand mit Hilfe der Sonklarschen Methode 844 m, und zwar aus 77 Gipfel- und 56 Sattelangaben, während der hier vorgenommenen Berechnung 680 Höhenangaben zu Grunde liegen.

VII. Höhenzahlen im allgemeinen.

Beziehentlich der Höhenzahlen im allgemeinen sei hier bemerkt, daß sie zur Vergleichung rein orographischer Verhältnisse selbst der verschiedensten Gebirge, also auch der Gebirge verschiedener Erdteile verwendet werden können, aber nicht zu Vergleichen der Gebirge in politischer und wirtschaftlicher Beziehung. Da machen sich dann Klima und Zonenlagen als Unterschiede geltend, die in dem zahlenmäßigen Ausdrücke der Höhenlage keine Berücksichtigung finden können. Es ist selbstverständlich, daß dieselbe Höhe in den Alpen eine andre Bedeutung und einen andern Wert, abgesehen von dem rein zahlenmäßigen, repräsentiert als in Norwegen oder in den Tropen, und daß z. B. Norddeutsche in den letzteren ziemlich hoch in die Gebirge steigen müssen, um sich in gewohnte Verhältnisse ver-

¹ Der Untersuchung lagen von den sächsischen Generalstabskarten vor die Sektionen: Zwota, Falkenstein, Eibenstock, Aschberg, Eibenstock, Johann-Georgenstadt, (Zone 4, Kolonne VII NO [Platten]), Wiesenthal, (Zone 4, Kolonne VIII NW [Weipert]), Hammer-Unterswiesenthal, (Zone 4, Kolonne VIII NO [Kaaden]), Kühnhaide, (Zone 3, Kolonne IX SW (Görckau)); Neuwersdorf (Zone 3, Kolonne IX NO (Teplitz)), Altenberg, Fürstenwalde, (Zone 2, Kolonne X SW (Königswald)).

Da sich von den österreichischen Generalstabskarten nur die im Maßstabe 1:75000 im Handel befinden, wurden folgende im K. und K. militär-geographischen Institute zu Wien (zum Preise von 4 fl. per Exemplar) besonders angefertigten photographischen Platin-Kopien der „Militär-Aufnahms-Sektion“ im Maßstabe 1:25000 verwendet:

Zone 4, Kolonne VII NO (Platten),	Zone 3, Kolonne IX SW (Görckau),
- 4, - VIII NW (Weipert),	- 3, - IX NO (Teplitz),
- 4, - XIII NO (Kaaden),	- 2, - X SW (Königswald).

² Burgkhardt, Das Erzgebirge, Inaug.-Diss. Stuttgart 1888.

setzt zu fühlen. Verwandte Gebirge — das sind in der Regel auch benachbarte oder solche mit ähnlichen Klima- und Zonenverhältnissen wie Alpen und Pyrenäen — gestatten dagegen mit Hilfe ihrer Höhenangaben auch weitergehende Vergleiche.

Und gilt es, Klimaunterschiede und Zonenlage dadurch näher zu charakterisieren, daß man z. B. darauf hinweist, wie dieselben politischen und biogeographischen Verhältnisse in verschiedenen Zonen auch in verschiedenen Höhenlagen sich zeigen und der Erhebung einen bestimmten Habitus aufprägen, gilt es also, Klimazonen nicht nur in meridionaler, sondern auch in vertikaler Richtung zu unterscheiden: dann leisten die Höhenangaben entschieden angenehme Hilfen. Nur werden dadurch nicht die Gebirge selbst, sondern eigentlich die Klimaverhältnisse und deren Wirkungen verglichen, was jedoch durchaus innerhalb des Zweckes der Höhenermittlung liegt.

Dabei ist nicht zu übersehen, daß auch ein rein äußerlicher Vergleich verschiedener Gebirge in ihren Erhebungen nur bis zu einem gewissen Grade Anspruch auf mathematische Genauigkeit machen kann, solange bei den absoluten Höhen in Bezug auf eine Normalnull, d. h. den Ausgangspunkt bei den Messungen, in den verschiedenen Staaten und Erdteilen noch nicht Einheit geschaffen ist. Hat man sich für einen allgemeinen, wenn auch künstlichen Ausgangspunkt bei allen Höhenmessungen entschieden — vielleicht werden der geometrische Mittelpunkt der Erde und eine ideale Kugelfläche, zu welcher die Unebenheiten der wirklichen Oberfläche als Plus- und Minusgrößen in Beziehung gesetzt werden können, noch einmal als solche Normalgrößen angesehen — dann kann auch eine Untersuchung über die geographische Verbreitung der Höhenunterschiede auf der Erdoberfläche von Interesse und Bedeutung sein.

VIII. Thallinien.

Mit den Kammlinien stehen in orographischer und erdgeschichtlicher Hinsicht die Thäler im unmittelbarsten Zusammenhange. Erstere treten uns als das Positive, letztere als das Negative in der Erscheinung des ganzen Gebirges entgegen. „Wesentlichen Anteil an der Gebirgsbildung nehmen die Thäler; in den äußeren Beziehungen der Gebirge spielen sie die wichtigste, vermittelndste Rolle, weil sie eben das Gebirge aufschließen¹.“ „In höheren Gebirgen sind sie vorherrschend die Schauplätze menschlicher Besiedelung; hier liegen die Dörfer und Städte, durch sie führen die Straßen und Eisenbahnen;

¹ Peschel, Neue Probleme. Abschn. 7.
Kändler.

nach den Thälern werden die verschiedenen Teile des Landes benannt; nach ihnen richtet sich die Abscheidung in Dialekte, in allerlei Trachten, abweichende Sitten, Gebräuche und althergebrachte Arten des Erwerbs¹.“ Aber auch in Mittelgebirgen sind die Thäler die natürlichen Lebensadern, in welchen nicht nur das Wasser sich sammelt und ausströmt, sondern durch die auch der Verkehr, die Bevölkerung und Bebauung des Gebirges und bestimmte Klimaunterschiede bedingt sind. Deshalb erscheint es wünschenswert, über ihre Länge, ihre mittlere Breite, ihre Entwicklung, ihre Richtungsverhältnisse und auch ihr mittleres Gefälle genaue orometrische Werte zu besitzen. Grundbedingung aller dieser Werte ist die Länge des Thales. Doch gerade in Bezug auf ihre Feststellung herrscht noch nicht diejenige Einheit, welche bei orometrischen Untersuchungen Voraussetzung sein müßte.

Ob das Thal im Anschluß an den Wasserlauf, der den Thalweg gemeiniglich kennzeichnet, oder ohne Rücksicht auf denselben gemessen werden soll, ist eine ganz verschieden beantwortete Frage, ebenso wie über den Beginn des Thales noch die verschiedensten Ansichten bestehen. Die meisten orometrischen Feststellungen lassen unerwähnt, wie sie zu dem gewonnenen Resultate gekommen sind; infolgedessen ist dann nicht ersichtlich, ob bei verschiedenen zu vergleichenden Thallängen auch dieselben Grundsätze beobachtet wurden.

Nach Ratzel² ist ein Thal eine abwärts führende Rinne (Sammelrinne), der Ausdruck der Konzentration thalbildender Kräfte. Betrachtet der Geograph das Thal in dieser seiner natürlichen Erscheinung, dann wird es für ihn eben dort beginnen, wo es als eine zusammenhängende Rinne, als ein Hohlraum auftritt, also dort, wo nach Sonklar³, Neumann⁴ und Penck⁵ die Seitengehänge zu einem Hintergehänge verschmelzen, wo sich infolgedessen häufig ein Thal-cirkus⁶ bildet⁷. Im allgemeinen läßt sich der Thalanfang nicht auf den Kamm des Gebirges, auf die Wasserscheide verlegen, wie es von Schlagintweit⁸ geschehen ist. Diese Notwendigkeit ist nur dann

¹ Umlauft, Die Alpen, S. 331.

² Ratzel, Vorlesung über Alpen und verwandte Gebirge.

³ Sonklar, S. 125.

⁴ Neumann, Orometr. d. Schw., S. 20.

⁵ Penck, II, S. 60.

⁶ Penck, II, S. 70.

⁷ E. Geinitz, Die Seen etc., S. 3, 4: Er beschränkt die Bezeichnung Thalbeginn auf den muldenförmigen Eingang der Thalrinne.

⁸ Schlagintweit, Untersuchungen —. Kap. IX.

geboten, wenn die Thalsohlen zweier in der Richtung entgegengesetzten Thäler mit einander verwachsen, wenn also die Gehänge des einen Thales in die des andern mit wechselseitiger Bezeichnung als linkes und rechtes Gehänge übergehen, kurz, wenn ein Paß die Verbindung zweier entgegengesetzten Thäler vermittelt. Dann bildet die Wasserscheide die Trennung beider Thäler und den Beginn jedes einzelnen.

Beziehentlich der Thallänge auf Karten wurde schon hervorgehoben, daß sie im Gegensatz zu den Kammlängen nicht eine wirkliche Größe repräsentiert, sondern immer nur deren Projektion auf die Basis des Gebirges, also eine Luftlinie darstellt. Und doch kommt hier im Gegensatz zu den Flächen, bei denen es sich mehr um Bebauung und Bevölkerung handelt, neben dem Neigungswinkel der Thallänge ihre Bedeutung als Verkehrslinie, also ihre wirkliche Länge und nicht deren Projektion in Betracht. Und es ließe sich rechtfertigen, wenn man in einer Orometrie der Thäler neben der Höhe von Thalursprung und Thalende, mittlerer Breite, dem Gefällswinkel, auch die wirkliche Länge des Thales feststellte. Sie geht hervor aus einer trigonometrischen Funktion von der Differenz zwischen den Höhen des Thalursprungs und Thalendes und der projicierten Länge des Thales, also der Kartenlänge, nach der Formel:

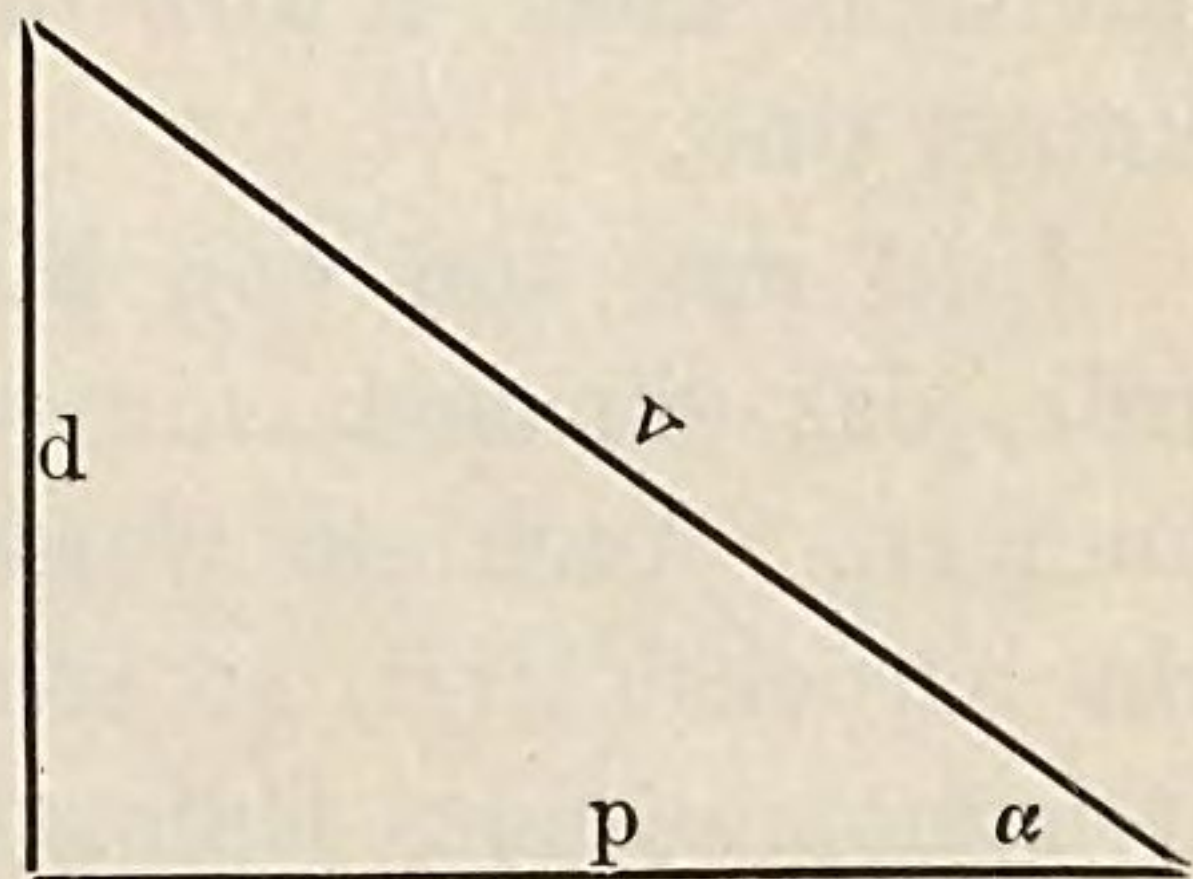
$$v = \frac{d}{\sin \alpha}$$

wenn v die wirkliche Länge, d die genannte Differenz und p die projicierte Länge ist; aus d und p läßt sich der $\sphericalangle \alpha$ bestimmen nach der

$$\text{Formel } \frac{d}{p} = \text{tang. } \alpha; \sin \alpha = \frac{d}{v}, \text{ also } v = \frac{d}{\sin \alpha}^1.$$

Doch ergibt ein Vergleich dieser beiden Längen bei den Thälern des Thüringerwaldes nach Tab. XIII u. XIV nur einen mittleren Unterschied von 9 m. Dieser Unterschied ist so gering und gerade bei Thallängen so unbedeutend, daß man sich ohne Bedenken mit der Kartenlänge der Thäler begnügen kann.

Um bei der Ausmessung des Thales nicht eine viel zu große Länge zu erhalten, wird man nur diejenigen Krümmungen des Wasserlaufes berücksichtigen, denen auch die Thalsohle folgt². In den seltensten



¹ Die Anwendung des Pythagor. Lehrsatzes wäre umständlicher.

² Dr. L. Neumannn, Orom. des Schwarzw. Geogr. Abh. von Penck, Bd. I, Heft II, S. 20, berechnet die „genau dem Flußlauf entlang gemessene Thallänge“, „die wirkliche Thallänge längs aller Krümmungen des thalbildenden Flusses“.

Fällen fällt der Wasserlauf kontinuierlich mit der Thalsole zusammen. Ist diese ziemlich breit, dann macht der Fluß eine Menge Windungen innerhalb des Thales — ändert dieselben wohl auch von Zeit zu Zeit, ohne daß sich dadurch das Thal ändert — die dessen Verlauf nicht charakterisieren; besonders die Richtung des Thalweges ist im allgemeinen eine mittlere der Mäanderbewegungen eines Flußlaufes.

In Bezug auf den Thalweg haben sich die Ansichten noch nicht vereinheitlicht; aber aus dem Gesagten würde hervorgehen, daß der Stromstrich nicht als Thalweg angesehen werden kann, wenn auch in politischer Beziehung die im allgemeinen sehr veränderliche Linie des Flußlaufes noch vielfach als Grenze angenommen wird.

Ins Praktische übersetzt, bedeuten obige Ausführungen: Bei Messungen von Thallängen auf Karten — denn um solche Messungen wird es sich in der Hauptsache handeln — wird man auf einer Isohypsenkarte, von dem Innern des Gebirges aus betrachtet, dort beginnen, wo die die Thalinne darstellenden Höhenlinien ihre Einbuchtungen aufgeben, und fortfahren in Anlehnung an den allgemeinen Verlauf der Isohypsen einbuchtungen auf einer Linie, welche deren innerste Punkte verbindet, bis zur Einmündung des entsprechenden Wasserlaufes in einen andern, oder bis zu der Isohypse, welche den Beginn einer ebenen Fläche anzeigt.

Die mittlere Höhe eines Thales, besonders sämtlicher Täler eines Gebirges ist wertlos, sobald Länge, Gefälle, mittlere Breite des Thales¹ — denn die nach Tausenden von Metern sich bemessenden Unterschiede in der Breite der Täler machen sich weit mehr im Relief des Gebirges bemerkbar, als die nur zwischen einigen Hundert Metern sich bewegenden Höhendifferenzen ihrer Sohlen² — und schließlich auch Höhe des Thalursprungs und Thalendes bekannt sind.

Und was von den Richtungsverhältnissen der Kammlinie gesagt wurde, das gilt auch von den Richtungsverhältnissen der Thalbildungen. Auch sie wurden in orometrischen Untersuchungen noch nicht berücksichtigt, so sehr sie in Verbindung mit den Kämmen die Physiognomie eines Gebirges bestimmen und die Verteilung der Verkehrs- und Bevölkerungs- und auch Witterungsverhältnisse bedingen.

Nach diesen Grundsätzen zeigen die Täler des Thüringerwaldes die orometrischen Werte, welche folgende Übersichten darstellen³:

¹ Trentinaglia, Gebiet der Rosanne etc., S. 52 ff. Peucker, Orometr. Beiträge, S. 14.

² Dr. Aug. Böhm, Über Gebirgsgruppierung, S. 155.

³ Paul Stange hat in seiner Arbeit „Orometrie des Thüringerwaldes“ auch

A. Thäler der NO-Abdachung. Tab. XI.

Thal	Ur- sprung in pr. dez. Fufs	Aus- tritt	Ur- sprung in m	Aus- tritt in m	Fall- höhe in m	Thallänge in m pro- jicierte wirk- liche	Unterschied zwischen diesen beiden Längen	Fall- winkel	Gerade Entfernung zwischen Thalursprung und Thalende	Thal- ent- wicklung	Haupt- richtung des Thales
des Hartbach. .	1120	560	422	211	211	3 775 3 781	6	3°	2 925	1 : 1,290	NNO g. NO
der Rehdelle . .	1080	578	407	216	191	3 144 3 150	6	3°	2 731	1 : 1,150	NNO g. NO
Georgenthal . .	1100	580	414	218	196	5 556 5 559	3	2°	4 600	1 : 1,207	NNO
Marien-Annathal	1130	625	426	235	191	5 363 5 366	3	2°	4 450	1 : 1,205	NNO
Moosbachthal. .	1460	650	550	245	305	6 706 6 715	9	2°	6 025	1 : 1,113	NO
des Erbstrom. .	1710	650	644	245	399	12 675 12 685	10	2°	10 075	1 : 1,258	N
der Emse . . .	1840	940	693	354	339	8 038 8 045	7	2°	7 200	1 : 1,116	NNO
Laucha	2050	1045	772	394	378	4 850 4 865	15	4°	3 750	1 : 1,293	ONO
Schilfwasser . .	1915	1130	721	426	295	4 719 4 728	9	4°	3 812	1 : 1,235	ONO g. O
Kl. Leina . . .	1790	1020	674	384	290	7 538 7 544	6	2°	6 200	1 : 1,215	ONO
Apfelstedt . . .	2200	1030	829	388	441	12 263 12 271	8	2°	10 050	1 : 1,220	NO
Ohra	2370	1170	893	441	452	11 819 11 828	9	2°	9 575	1 : 1,338	NNO g. NO
der Wilden Gera	2400	1110	904	418	486	13 513 13 523	10	2°	10 031	1 : 1,347	NNW
Gera	2200	1125	829	424	405	10 663 10 676	13	2°	7 775	1 : 1,371	ONO g. NO
Ilm	1980	1290	746	486	260	13 431 13 434	3	1°	8 813	1 : 1,512	NNO
Schorte	2100	1215	791	458	333	9 200 9 206	6	2°	7 663	1 : 1,200	ONO g. NO
Schobse	2110	1280	795	482	313	9 750 9 756	6	2°	8 263	1 : 1,179	NO
Wohlrose . . .	1900	1230	716	482	234	10 538 10 540	2	1°	8 125	1 : 1,296	NNO
Mittel	1803	960	679	362	318	8 530 8 537	7	2° 7' 27"	6 781	1 : 1,252	NNO

Thallinien.

B. Thäler der SW - Abdachung. Tab. XII.

Thal	Ur- sprung in pr. dez. Fuß	Aus- tritt in m	Ur- sprung in m	Aus- tritt in m	Fall- höhe	Thallänge in m pro- jicierte wirk- liche	Unterschied zwischen diesen beiden Längen	Fall- winkel	Gerade Entfernung zwischen Thalursprung und Thalende	Thal- ent- wicklung	Haupt- richtung des Thales
Elna.	1055	691	397	260	137	11 063 11 070	7	1°	8 131	1 : 1,360	W
Schweina	1660	825	625	311	314	6 650 6 669	19	3°	4 613	1 : 1,441	SSW
Grumbach	1825	850	687	320	367	6 600 6 611	11	3°	5 550	1 : 1,188	WSW
Druse	2000	870	753	328	425	10 200 10 209	9	2°	8 000	1 : 1,275	WSW g. SW
Schmalkalde . .	2100	910	791	343	448	11 050 11 061	11	2°	7 675	1 : 1,439	WSW g. SW
Floh	1945	910	733	343	390	8 500 8 509	9	3°	6 675	1 : 1,273	WSW g. W
Stille	2200	900	829	339	490	7 619 7 635	16	4°	5 275	1 : 1,444	W
Schöna	2200	1175	829	443	386	13 131 13 141	10	2°	8 713	1 : 1,507	WSW g. SW
Lichtenau	2446	1045	921	394	527	16 000 16 012	12	2°	10 463	1 : 1,529	WSW g. SW
Lauter	2400	1150	904	433	471	9 344 9 356	12	3°	8 500	1 : 1,099	WSW
Wesser	2200	1025	829	386	443	13 850 13 858	8	2°	11 213	1 : 1,235	SSW
Nahe	2210	1060	832	399	433	15 931 15 941	10	2°	12 175	1 : 1,308	S
Schleuse	2115	1095	797	412	385	15 281 15 286	5	1°	12 600	1 : 1,212	SW
Neubrunn	2025	1210	763	456	307	6 712 6 721	9	3°	5 700	1 : 1,177	SW
Mittel	2172	980	764	369	387	10 852 10 863	11	1° 59' 57" = 2°	8 235	1 : 1,319	WSW g. SW

Der mittlere Gefällswinkel aller Thäler derselben Abdachung wurde gefunden, indem der Gefällswinkel des einzelnen Thales mit dessen Länge multipliciert und die Summe dieser Produkte mit der Summe der Thallängen dividiert wurde. Eine Angabe der Gefällswinkel bis auf Minuten und Sekunden, wie sie die Berechnung ergiebt, ist in geographischen Dingen nicht mehr natürlich. Berechnungen bis auf fünf oder sechs Decimalen, wie man sie in orometrischen Arbeiten vielfach dargestellt findet, mögen denselben einen gewissen Glanz mathematischer Gewißheit verleihen, aber selbst der Mathematiker und der Physiker müssen bei ihren Berechnungen Rechenschaft geben, wie sie zu den Decimalen gekommen sind, und welche Berechtigung dieselben haben. Deshalb bedeuten auch die übrigen Zahlenangaben im Resultate die gewöhnliche Abrundung. Bei den Höhenzahlen waren Decimalstellen zunächst unvermeidlich, weil sie sich alle auf eine Umrechnung der preussischen Decimalfusse in Meter¹ gründen (Tab. XI, XII). Die Längenangaben bei den Richtungsverhältnissen zeigten Decimalstellen (Tab. I—IX), weil sie mit Hilfe eines Curvimeters 1:100 000 auf einer Karte 1:25 000 gewonnen wurden. In

die Thäler einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Doch kann nach obigen Grundsätzen seinen Ausführungen nicht allenthalben beigetreten werden. Im allgemeinen giebt er die Thalursprünge im Verhältnis zu den Quellen der entsprechenden Gewässer zu niedrig an. Der Unterschied dieser beiden Höhen beträgt bei ihm im Maximum 228,98 m (Lauchathal). Infolgedessen stellt er die paradoxe Erscheinung mathematisch fest, daß der Fluß im Mittel viel bedeutenderes Gefälle aufweist als das Thal, während doch die Anschauung besteht, daß der Fluß im allgemeinen das Gefälle seines Thales hat, wenn nicht infolge seiner Windungen innerhalb des Thales ein geringeres. Nach Stange beträgt das Gefälle der Laucha 5° 6' 5'', das ihres Thales 1° 56' 50''. Mit seiner Auffassung der Thalursprünge hängt es auch zusammen, daß die Längen der Thäler zu klein erscheinen. Weiter verwendet Stange zu seinen Berechnungen dreierlei Messungen, die von Fils, die der Generalstabskarte und seine eigenen. Etwas Einheitliches kann daraus nicht resultieren. Im übrigen werden von ihm die Grundsätze, die ihn bei seinen Untersuchungen und der Auswahl der zu berücksichtigenden orometrischen Objekte geleitet haben, nicht angegeben. So ist nicht ersichtlich, ob er das Thal nach den Krümmungen der Thalsole oder des Flußlaufes gemessen hat. Seine Methode ist im allgemeinen die Sonklarsche.

Auch hier gilt, was Klinger „Verteilung und Zunahme der Bevölkerung im Thüringerwald nach Höhenstufen“ S. 2 sagt: „Von Nutzen war auch die Arbeit von Stange, dessen Angaben jedoch sehr vorsichtig aufgenommen werden mußten.“

¹ Ein pr. dez. Fufs = 0,37662 m. Es wäre angenehmer, wenn sich diese Angabe auch auf den Generalstabskarten, nicht nur in den Erläuterungen dazu fände. Da der pr. Fufs = 0,31385 m ist, wird auf diese Weise schon manches Mißverständnis vorgekommen sein.

der Berechnung wurden die Decimalen beibehalten, im Resultate in der üblichen Weise abgerundet.

Außer den besonderen und mittleren Werten für Ursprung, Fallhöhe, Gefällswinkel, Austritt aus dem Gebirge, Entwicklung und Richtung der Thäler auf den beiden Abdachungen geben diese Tabellen den Beweis, daß auf der Luvseite des Thüringerwaldes die Thalentwicklung weiter vorgeschritten ist als auf der Leeseite, welche Erscheinung zuerst Dana¹ auf den kleinen Inseln des Pacifik erkannte, und worauf von Supan² und Penck³ im allgemeinen hingewiesen wird. —

Auf der 1002 qkm großen Fläche des Thüringerwaldes lassen sich 32 Hauptthallinien in einer Gesamtlänge von 306 km unterscheiden. Bei einer Länge des Thüringerwaldes von 71,5 km trifft man also auf der NO-Abdachung aller 4 km und auf der SW-Abdachung aller 5 km ein Thal. Demnach hat die NO-Abdachung scheinbar die größere Thalentwicklung aufzuweisen. Aber nur scheinbar; denn das Verhältnis ändert sich, sobald man dem Längsthal der Elna besondere Beachtung schenkt. Bedenkt man, daß dieses auf der SW-Abdachung die Querthalung vertritt in einem Gebiet, dessen entsprechender Flächenraum auf der NO-Abdachung nicht weniger als 4 Querthäler sich entfalten läßt, daß trotzdem auf der nur 6,796 km⁴ breiten SW-Abdachung die Thäler in einer Gesamtlänge von 156 km und einer mittleren Länge von 11 km ziehen, auf der 7,218 km breiten NO-Abdachung dagegen in einer Gesamtlänge von 152 km und einer mittleren Länge von 9 km, dann leuchtet ein, daß die Thalentwicklung auf der SW-Abdachung weiter vorgeschritten ist, als auf der NO-Abdachung. Die Berücksichtigung der Nebenthäler unterstützt diese Annahme, ebenso die Thatsache, daß die südwestlichen Thalursprünge dem Schlußrücken näher gerückt sind als die nordöstlichen.

Die mittlere Höhe des Kammes ist nach Fiedler 726 m; auf der NO-Abdachung befinden sich die Thalursprünge im Durchschnitt in der Höhe von 764 m, also liegen sie hier höher als selbst die mittlere Kammhöhe. Ein Beweis, daß die meisten Thäler der SW-Abdachung dort zu suchen sind, wo das Gebirge in seinem Schlußrücken die

¹ Dana, Geology in Wilkes U. S. Exploring Expedition X, 1847, S. 282 ff.

² Supan, Grundzüge der physischen Erdkunde. Leipzig 1896, S. 398.

³ Penck, Morphologie der Erdoberfläche II, S. 82.

⁴ Nach Klinger, S. 8, umfaßt die NO-Abdachung 516,11 qkm und die SW-Abdachung 485,89 qkm Fläche. Die Länge des Thüringerwaldes beträgt 71,5 km, also die mittlere Breite der NO-Abdachung 7,218 km und der NW-Abdachung 6,796 km.

höchsten Erhebungen erlangt hat. In der That findet man auf der Karte des Thüringerwaldes die meisten Thalursprünge im SO, wo das Gebirge die höchsten Erhebungen aufweist, und in der Nähe des Inselsberges, wo der Kamm ziemlich plötzlich aufsteigt, um dann ebenso schnell wieder bis zu einer Höhe von 341 m (Gr. Eichelberg) zu fallen.

Schließlich werden noch einmal die südwestlichen Quellarme gegen den NO übergreifen. Eine Erscheinung, die Bayberger¹ im Böhmerwalde schon festgestellt hat. Das Verhältniß zwischen Thalursprüngen und der mittleren Kammhöhe wiederholt sich auch bei der mittleren Höhe der Thalaustritte. Der NO-Fuß des Gebirges zeigt eine mittlere Höhe von 387 m, der SW-Fuß eine solche von 296 m. Die entsprechenden mittleren Werte für die Thalaustritte sind 362 und 363 m. Der mittlere Höhenwert für den Gebirgsaustritt der südwestlichen Thäler kann deshalb keine entsprechende Vorstellung gewähren, weil auch hier die einseitige Berücksichtigung des Elnathales darin nicht zum Ausdruck gelangt. Dasselbe entfaltet sich im niedersten Teile des Gebirges in einem Gebiete, in welchem mehrere Querthäler das Gebirge verlassen könnten, liefert aber als einziges Thal dieses Gebietes auch nur einen Wert zur Feststellung des mittleren Austrittes sämtlicher Thäler. Die übrigen Thäler treten in den höheren Teilen des Gebirgsfußes aus und repräsentieren infolgedessen auch diese in ihrem Mittel.

Ein Beweis, daß mittlere Höhenzahlen nicht immer ein anschauliches Bild wirklicher Verhältnisse gewähren, und daß besondere Erscheinungen auch besondere Erwähnung verlangen.

Allzugroße Unterschiede können jedoch die reicheren Niederschläge auf der Luvseite eines Gebirges, wie des Thüringerwaldes, in ihren Wirkungen auf die Thalentwicklung, d. h. in ihren Erosionswirkungen nicht hervorrufen. Das beweisen obige Zahlen; und das verhindert eine Menge Faktoren, die bei der Erosion und Denudation mit wirksam sind. Nach Afsmann hat wohl die Luvseite der deutschen Mittelgebirge die reicheren Niederschläge aufzuweisen, dafür lassen sich aber auf der Leeseite infolge der kalten Nordwinde mehr Frosttage, die die Erosion und Denudation so ungemein begünstigen, konstatieren. Weitersind wohl die Südseiten der deutschen Mittelgebirge im allgemeinen der Insolation mehr ausgesetzt als die Nordseiten, aber die stärkere Bewölkung auf den ersteren gleicht diesen Gegensatz zum größten

¹ Bayberger, Geogr.-geolog. Studien aus dem Böhmerwalde. Peterm. Mitt., Ergänzungsband VIII, 1886—87.

Teile wieder aus, sodaß sich auch dieser Faktor nicht besonders geltend macht.

Auch der Gesteinscharakter hat bei dem Thüringerwalde i. e. S. auf eine verschiedene Thalentwicklung keinen besonderen Einfluß. Es würde der Fall sein, wenn die Abdachungen Gesteine mit verschiedener Durchlässigkeit aufzuweisen hätten. Gehänge mit undurchlässigem Boden lassen das Wasser mehr abfließen als einsickern und geben infolgedessen mehr Veranlassung zur Erosion als solche mit durchlässigem. Eine durch Klima- und Niederschlagsverhältnisse bedingte Verschiedenheit der Erosion kann also auf diese Weise verstärkt, aber auch wieder ausgeglichen werden. Bei dem Thüringerwald kommt dieser Faktor deshalb nicht in Betracht, weil sich eine Verschiedenheit im Gesteinscharakter beider Abdachungen nicht geltend macht.

Im allgemeinen ist aber der Gesteinscharakter des Thüringerwaldes der Thalbildung günstig, günstiger als im Jura oder Karst die Kalksteine. Dasselbe gilt von den verhältnismäßig reichen Niederschlägen, welche auch die auf der SW-Seite des Thüringerwaldes etwas weiter vorgeschrittene Thalentwicklung im allgemeinen bedingen mögen.

IX. Areal.

Von derselben Bedeutung, welche die Thäler für Verkehrs- und Besiedelungsverhältnisse eines Gebirges zeigen, ist die Fläche, das Areal desselben. Aber in den allermeisten Fällen ist bei Bestimmung der Gebirgs- und Höhenstufenareale nicht die wirkliche Oberfläche des Gebirges, resp. der Gebirgsstufe, sondern die projizierte Fläche, also die Basis, von Interesse, deren Kenntnis auch bei der Volumenbestimmung des Gebirges und des Sockels Voraussetzung ist. Die Berechnung der wirklichen Oberfläche eines Gebirges ist nicht allein ungemein langwierig, ihr Resultat ist auch nicht, und zwar nicht einmal annähernd der Wirklichkeit entsprechend. Aber abgesehen davon, daß der Zahlenausdruck für eine wirkliche Fläche die allerunsicherste und ungenaueste orometrische Größe ist, er würde einen Vergleich mit anderen Gebirgen erst dann ermöglichen, wenn auch von diesen neben der wirklichen Flächenausdehnung das Areal und der mittlere Böschungswinkel bekannt sind; denn ohne diese ist eine annähernde Vorstellung über die Art und Weise, wie sich eine wirkliche Fläche über einer Basis ausdehnt, unmöglich. Im übrigen hat sie in wirtschaftlicher und orographischer Hinsicht so wenig Bedeutung — d. h. ohne Kenntnis ihres Neigungswinkels — daß von ihrer Bestimmung bei allgemeinen orometrischen Untersuchungen abgesehen werden kann.

Die Kenntnis der GröÙe eines Gebirgsareals erscheint wünschenswert, wenn es sich um Anpflanzung, um Bevölkerung, um den Verkehr u. a. handelt. In allen diesen Fällen kommt aber nicht das wirkliche Areal, sondern immer nur das projizierte, das von der Karte dargestellte, und der Neigungswinkel der wirklichen Fläche in Betracht. Auf einer geneigten und deshalb größeren Fläche wächst auÙer Moos und Gras kein Baum und Strauch mehr als auf der projizierten und deshalb kleineren Fläche. Und ob eine Fläche der Bevölkerung oder dem Verkehr oder der Bebauung Hindernisse bietet, ob die Wasser mehr oder weniger erodieren und mehr oder weniger fruchtbaren Boden abtragen, das hängt nicht von der GröÙe der wirklichen Fläche, das hängt von dem Neigungswinkel, der GröÙe der projizierten Fläche, überhaupt von zum Teil nicht meÙbaren GröÙen ab. Der Ansicht Oberländers¹, daÙ infolge der Oberflächenvergrößerung durch das Dasein von Gebirgen weit mehr Pflanzen auf dem Erdboden wachsen können, kann demnach nicht in vollem Umfange zugestimmt werden. Im Gegenteil! Nie kann ein Gebirge so ausgenutzt und bevölkert werden als das Tiefland. Und dadurch, daÙ die Bodenerhebung die Überschreitung eines Gebirges schon rein mechanisch verlangsamt, hemmt und verlangsamt es auch die geschichtlichen Wirkungen. Wohl aber muÙ betont werden, daÙ die Gebirge durch ihre Vergrößerung der Erdoberfläche die Zahl der Quellen vermehren und der Verwitterung und Erosion im weiteren Sinne, also dem Wasser, dem Schnee, dem Eis, der Luft etc. mehr und günstigere Angriffspunkte bieten. Im allgemeinen lassen sich bestimmte Merkmale, die durch Ermittlung der wirklichen Oberfläche eines Gebirges und durch einen entsprechenden Vergleich verwandter Erhebungen in helleres Licht gerückt werden sollen, nicht gut denken. Keine Grundbuchaufnahme und keine Katasteraufzeichnung kennt und berücksichtigt wirkliche Ausdehnung von Flächen. Etwas anderes ist es, wenn es sich um Längen von Verkehrslinien handelt. Da ist die wirkliche Entfernung zwischen zwei Orten in der Regel von hohem Interesse, und von ihnen gilt, was von den Thallängen, die meist, wenn auch nicht allgemein in Mittelgebirgen, von dem Verkehr benutzt werden, bereits gesagt wurde.

Auch von dem Bau und der Gestalt eines Gebirges vermag die Kenntnis der wirklichen Oberfläche absolut keine entsprechende Vorstellung zu vermitteln, wenn dies nicht durch das Areal in seiner

¹ Oberländer, S. 264.

Längen- und Breitenausdehnung, durch die mittleren Höhenwerte und den mittleren Böschungswinkel geschieht. Abgesehen von einem rein theoretischen Interesse, ist deshalb nicht ersichtlich, warum J. Brück¹, Kurowski², Penck³ und Peucker⁴ in ihren orometrischen Arbeiten soviel Gewicht auf die Berechnung des wirklichen Areals legen.

Aber auch bei dem projicierten Gebirgsareal ist der Inhalt in Quadratkilometer schliesslich nicht so wichtig, als die Ausdehnung des Gebirges nach Länge und Breite. Besonders die Breite des Gebirges ist eine Grösse, die einen bedeutenden Einfluss auf Geschichte und Bevölkerung, auf Handel und Verkehr und schliesslich auch auf Klima erkennen lässt. Welcher gewaltige Unterschied in dieser Beziehung z. B. innerhalb desselben Gebirges besteht, das zeigt die Geschichte der Alpen in ihrer Scheidung in Ost- und Westalpen. „Schon zur Römerzeit hat es Strassen über die Alpen gegeben. Polybios im 2. Jahrhundert v. Chr. nennt vier Alpenpässe, die damals im gewöhnlichen Gebrauche waren: Die *Alpis maritima* an der ligurischen Küste, die *Alpis Graja* (Kl. St. Bernhard), die *Alpis Penina* (Gr. St. Bernhard) und durch Rhätien über den Brenner; den Weg über die *Alpis Cottia* (den Mont Genève) soll Pompejus eröffnet haben. Nach den Itinerarien der Kaiserzeit gab es überdies folgende gebaute Strassen: Die beiden rhätischen über den Splügen und den Julier, die beiden karnischen über den Plöken (Monte Croce) und über Pontafel-Tarois und die julische Strasse. Ausserdem sind noch Römerstrassen bekannt über den Mont Cenis, den St. Gotthard, den Simplon und das Reschen-Scheideck⁵.“ Ein Beweis, dass sich zur Römerzeit der Verkehr seine Wege fast ausschliesslich über die Westalpen bahnte, trotzdem diese höher hinaufführen als die Ostalpen; aber der eine Hauptkamm und damit die geringere Breite des Gebirges liessen den Übergang bequemer erscheinen und werden, als die Ostalpen mit ihrer fächerförmigen Ausstrahlung der Kämme und deshalb grösseren Breite. Und als dann während der Völkerwanderung die römische Herrschaft in den Alpen gestürzt worden war, da blieb die von ihnen gebaute Strasse über den Brenner (1362 m), welcher die natürliche Grenze zwischen den östlichen und westlichen Pässen bildet,

¹ Brück, S. 88.

² Kurowski, S. 95.

³ Penck, von Beneš, S. 50 mitgeteilt.

⁴ Peucker, Orom. Beitr., S. 43.

⁵ Umlauft, S. 469.

das ganze Mittelalter hindurch die Hauptverbindung zwischen Deutschland und Italien.

Die verschiedene Breite des Gebirges ist es auch, welche die Bevölkerung in den Westalpen eine andre Entwicklung zeigen läßt als in den Ostalpen. Leichter geschah es in den Westalpen, daß schon die Kelten sich diesseits und jenseits des Hauptkammes festsetzten, und daß später von Italien her die Piemontesen das Gebirge überschritten, während die Franzosen und Deutschen von Westen und Norden kamen und von Teilen der mittelmeeerischen Seite des Kammes Besitz ergriffen. „Über die gangbarsten Pässe ist die französische Bevölkerung aus Savoyen und dem Dauphiné in die Thäler der Dora Riparia und des Clusone gleichsam übergeflossen¹.“ In den Ostalpen hinderte die größere Breite des Gebirges eine ähnliche Völker- und Sprachverteilung. „Wie heute waren schon in den grauesten Zeiten die breiten, offenen Ostalpen ethnographisch mannigfaltiger als die zusammengedrängten West- und Inneralpen. Hier griffen von der Adria und den dinarischen Alpen die Illyrier herüber, in die sich nach den ersten Keltenwanderungen nach Italien die Taurisker und andre Keltenstämme einschoben, die dann im Schutze ihrer Berge länger den römischen Einflüssen standhielten als ihre Brüder im Westen².“ — Es ist natürlich, daß in früherer Zeit die Alpen im allgemeinen ethnographisch viel einheitlicher waren als jetzt, da von N die Germanen; von S die Romanen, von O die Slaven und von W die Gallier aus ihren großen Ländermassen nach den Alpen drängten und sich in ihrer Besitznahme derselben begegneten, abgesehen von den Kelten, die dadurch in das Innere der Alpen zurückgedrängt wurden und sich dort erhielten, wenn auch nicht in ihrer Sprache, so doch in ihren Stammeseigentümlichkeiten und in den Namen ihrer Wohnsitze. — „Die zahlreichen Beispiele desselben Volkes oder Völkchens auf beiden Seiten eines Passes lehren, daß für Wanderungen und Besiedelung Höhen kein Hindernis sind, die sich dem Staatenwachstum schroff entgegenstellen“³ — höchstens die Breite des Gebirges und seine parallelen oder strahlenförmigen Kamm- linienbildungen vermögen dieselben zu beeinflussen.

Auch Handel und Verkehr der Alpen richteten sich nach der Breite mehr als nach ihrer Höhe. Obschon die Ostalpen die tieferen Pässe aufweisen, zog der Verkehr seine Wege zunächst über

¹ Ratzel, Die Alpen u. s. w., Zeitschr. d. D. u. Ö. Alpenvereins, Jahrg. 1896 Bd. 27, S. 86.

² Ratzel, Die Alpen ebenda.

³ Ratzel, ebenda S. 64.

die Westalpen, um das ganze Gebirge, wie schon zur Römerzeit, in einem Paß zu überwinden. Durch den Bau der Eisenbahnen sind jedoch die Verkehrsverhältnisse vollständig verändert worden. Sie haben allen Personen- und Frachttransport übernommen, und die prachtvollen Kunststraßen sind in der Hauptsache nur noch von lokalem Verkehr und von Touristen belebt. Die erste Eisenbahn führte allerdings über den Semmering in den Ostalpen, die nächste über den Brenner, dann folgten die Mont Cenis die Gotthard- und Arlbergbahn. Aber schließlic ist es doch wieder die Gotthardbahn in den Westalpen —, wenn sie auch infolge der kolossalen Hindernisse, die sich ihrem Bau entgegenstellten, länger auf sich warten liefs — welche den Hauptverkehr an sich zog. Der gedrängte Bau der Alpen im W macht eben die Überschreitung des Gebirges bequemer, während die Auflockerung der Ostalpen mehr zu dem inneren Verkehr einladet.

Dafs der Durchgangsverkehr ein Hindernis in Gestalt eines Gebirges mit Vorliebe an den schmalen Stellen desselben überwindet, zeigen selbst Mittelgebirge, wie der Thüringerwald i. e. S. und das Erzgebirge: Das Areal des Thüringerwaldes beträgt 1001 qkm¹, seine Länge 71,5 km; also zeigt er eine mittlere Breite von 14 km; das Erzgebirge kann bei 6 562,245 qkm Fläche² und 156¹/₂ km Länge (siehe oben!)³ eine mittlere Breite von 42 km (41,931) aufweisen.

Bedenkt man, dafs der Eisenacher Paß als der wichtigste Paß des Thüringerwaldes diesen in einer Breite von 6 km überschreitet, dann erkennt man, wie der Verkehr die schmalen Stellen des Gebirges bevorzugt und welch wichtigen Faktor die Breite des Gebirgsareals im Verkehrsleben bildet. Die andre Eisenbahnlinie — Zella-Oberhof-Ohrdruf — überschreitet den Thüringerwald mit verschiedenen Windungen in seiner mittleren Breite von 14 km, während seine grösste Breite von 20 km bei der SO-Grenze keinen wichtigeren Übergang aufzuweisen hat.

¹ Dafs auch die Arealbestimmungen noch recht unzuverlässige Werte sind, wolle man aus der Thatsache schliessen: Dasselbe Areal — das des Thüringerwaldes i. e. S. — bestimmt Stange (S. 44) mit 1004,148, Fiedler (S. 20) mit 952,276, Regel mit 1030 (von Klinger, S. 3, mitgeteilt) und Klinger (S. 45) mit 1001 qkm. Oben entschied man sich für den von Klinger festgestellten Wert, weil er dem von Stange gefundenen nahe kommt, während Regel eine Gebietserweiterung annimmt, die dem Begriffe Thüringerwald i. e. S., wie er von Stange, Fiedler, Klinger und in dieser Arbeit übereinstimmend gefafst wurde, nicht ganz entspricht.

² Burgkhardt, S. 13.

³ Burgkhardt berechnet die Länge des Kammes mit 186 km. Für die Länge des Gebirges in den von Burgkhardt angenommenen Grenzen ergibt eine Ausmessung auf der Karte des Deutschen Reiches im Maßstab 1:500 000 = 156¹/₂ km.

Von Pirna bis Tetschen zeigt das Erzgebirge eine Breite von 27 km, die das Elbthal in verschiedenen Windungen durchschneidet. Im Verhältnis zu der mittleren Breite des Erzgebirges von 42 km ist das gewiß eine geringe Ausdehnung.

X. Böschungswinkel.

Im vorigen wurde bereits angedeutet, daß die Bedeutung des Gebirgsareals nur in Verbindung mit dem mittleren Neigungswinkel der Gehänge recht beurteilt werden kann. Der Wert und die Bedeutung des Gehängewinkels für die Veranschaulichung orographischer Verhältnisse eines Gebirges, weiter für die Erosion der Wässer und für den Anbau und die Bevölkerung und den Verkehr auf den Abhängen leuchtet also ohne weiteres ein. Es ist auch nicht nötig, besonders hervorzuheben, daß im allgemeinen bei den aus Gneis und Granit aufgebauten Kämmen die Neigungswinkel erheblicher sind, als bei den aus krystallinen Gesteinen, und bei diesen größer als bei den aus Sedimentgesteinen, und daß steile Gehänge felsig und unwirtlich, sanfte dagegen für die Zwecke der Feldwirtschaft oder Viehzucht geeignet sind. Immer wird man aber die Erfahrung machen, daß die mittleren Neigungswinkel der Kammgehänge auch in den Hochgebirgen nicht so groß sind, als auf die bloße Anschauung hin so leicht angenommen wird. In der Regel ist das Auge geneigt, das Gefälle eines Gebirges oder Bergabhangs zu überschätzen¹. Auch bei Landschaftszeichnungen macht sich geltend, daß das menschliche Auge die Steilheit der Gehänge in hohem Grade überschätzt, indem dieselben bei ihnen fast immer sehr stark überhöht dargestellt werden. Und nicht nur Unkundige verfallen leicht in diesen Fehler, auch wissenschaftliche Werke enthalten derartige Übertreibungen. „In Wirklichkeit ist die Steilheit der Gehänge geringer als man sich gewöhnlich denkt. Die geringste dem Auge bemerkbare Neigung ist $10' = \frac{1}{6}^{\circ}$, die Mont Cenisstraße 4° , Simplonstrasse $5^{\circ} 43'$, die steilste, für Fuhrwerke noch fahrbare Straße 13° , Neigung eines schwer zu erklimmenden Abhangs 35° ; Neigung der steilsten Teile vulkanischer Kegel 42° ; Neigungen von Maultieren noch begangen 29° , für Schafe 50° , unersteiglich 55° .“² Gefälle von 10 — 15° machen einen mildernden Eindruck, solche von 30° schon einen kühnen.

Wenn das Auge so leicht geneigt ist, die Steilheit der Gebirgs-

¹ Die Überschätzung des Gefälles wird schon von Olearius getadelt. Auch Goethe weist darauf hin, daß man sich die Erhebungen stets zu steil denkt.

² Ratzel, Die Erde, Kap. XIII.

und Bergabhänge zu überschätzen, so hat dies seinen psychologischen Grund darin, daß die senkrechten Linien in der Ferne stets größer erscheinen als gleichgroße Horizontale¹. Da ist es denn wünschenswert, wenn die Berechnung genauer und zahlreicher Gehängewinkel das Auge korrigieren und richtig schätzen lehren. Die jetzt von der Geographie immer mehr in den Dienst genommene Photographie leistet in dieser Beziehung dieselbe vortreffliche Hilfe. — Wenn Penck bemüht ist, bei orometrischen Untersuchungen „die Allgemeinheit des Winkels zur Voraussetzung zu machen“ und an Stelle des Kammgehängewinkels den mittleren Böschungswinkel des Gebirges wieder einzuführen, nachdem zuerst Koristka dessen Bedeutung für die Charakterisierung der Bodengestalt hervorgehoben hatte, während sie von Sonklar wieder außer acht gelassen worden war, so ist zu bedenken, daß der mittlere Böschungswinkel eines ganzen Gebirges infolge der großen Verschiedenheiten unzähliger Einzelwinkel immer höchst ideell und schwebend und unnatürlich sein wird und mit Neumann² als die unsicherste Größe der Orometrie bezeichnet werden muß. Um so wertvoller ist die Feststellung der mittleren Gehängewinkel einzelner Abdachungen, der Neigungswinkel einzelner Gehänge.

XI. Volumen und mittlere Gebirgshöhe.

Über den Wert der Volumenbestimmung eines Gebirges läßt sich nur sagen, daß es interessant ist zu wissen, ein Gebirge hat so und

¹ Nach Wundt (Grundriss der Psychologie, S. 136 ff.) sind es neben den Netzhautempfindungen auch die die Bewegung der Augen begleitenden Empfindungen, welche die Sehvorstellung beeinflussen. Diese hängt von der beim Durchlaufen der Distanz angewandten Bewegungsanstrengung des Auges ab. Eine Distanz erscheint um so größer, je intensiver die Empfindungen sind, welche die Bewegungen des Auges begleiten. Thatsache ist nun, daß zunächst Auf- und Auswärtsbewegungen der Augen intensivere Empfindungen als Ab- und Einwärtsbewegungen verursachen, daß aber infolge der Gewöhnung — die näheren Objekte des Sehraumes werden häufiger betrachtet als die entfernten — und durch eigentümliche Hilfs- und Kompensationsmuskel die Bewegungsanstrengung bei Auf- und Abwärtsbewegungen größer ist als bei Aus- und Einwärtsbewegungen. Die Folge davon ist, daß alle vertikalen geraden Linien gegenüber gleichgroßen horizontalen regelmäßig überschätzt werden. Und da das Auge bei Schätzung eines Gehängewinkels zunächst die Senkrechte schätzt, welche durch den oberen Endpunkt des Gehänges oder durch den Gipfelpunkt des betreffenden Berges geht, indem es unwillkürlich die Distanz vom Fusse bis zum oberen Endpunkte durchläuft, so überschätzt es auch diesen.

² Neumann, Orom. Studien VII, S. 377.

soviel, während ein anderes nur soviel Kubikkilometer Inhalt aufzuweisen hat, obschon sich niemand von derartigen Größen eine entsprechende Vorstellung zu bilden vermag. Nur die Verhältniszahl der Volumina verschiedener Gebirge ist verständlich und gewährt eine Vorstellung — was überhaupt von den meisten orometrischen Werten gesagt werden muß.

Die mittlere Gebirgshöhe, d. i. die Höhe, welche das Gebirge aufzeigen würde, wenn es über seiner Basis, über seiner Unterlage oder seinem Sockel ausgeebnet würde, ist mit Hilfe des Volumens und der Gebirgsbasis nicht allein bequem berechnet, sondern sie ist auch, weil man sich an und für sich von Liniengrößen eine bessere Vorstellung machen kann als von Flächen- und Raumgrößen, die notwendige und beste Ergänzung zu den übrigen als wertvoll bezeichneten orometrischen Angaben. Sie ist eher als die mittlere Sockelhöhe des Gebirges nach Sonklar und Peucker dasjenige orometrische Zahlenelement, welches die Energie und Massenhaftigkeit einer Gebirgserhebung am besten zu repräsentieren geeignet ist. Und gleich der mittleren Höhe der Kontinente giebt die absolute mittlere Höhe des Gebirges weniger ein anschauliches Bild von orographischen Verhältnissen — die mittlere Höhe von Nordamerika mit 600 m kommt der von Afrika mit 670 m ziemlich nahe, und doch sind beide Kontinentalmassen in ihrem orographischen Bau grundverschieden — als vielmehr von der politischen Wirksamkeit der Gebirge. Sie zeigt, ob größere oder geringere Höhen im allgemeinen vorwalten, ob deshalb ein günstigeres oder ungünstigeres Klima einen größeren oder geringeren Einfluß ausübt.

XII. Zusammenfassung.

Sich also von der Kenntnis der mittleren Gipfelhöhe eines Gebirges, der mittleren Sattelhöhe, der mittleren horizontalen und vertikalen Schartung, des mittleren Schartungswinkels, des Schartungskoeffizienten, der mittleren Thalhöhe, der mittleren Sockelhöhe, des mittleren Kammlinienwinkels, der Konvexität, resp. Konkavität der Gehänge und des wirklichen Gebirgsareals auch nur im entferntesten die Bedeutung zu versprechen, welche die Kenntnis der mittleren Kammlinienhöhe, der Gebirgs- resp. Kammlänge, der Länge und Breite und des Neigungswinkels der Thäler, des mittleren Gehängewinkels, der Höhenstufenareale, des Gebirgsareals, dessen mittlerer Höhe, des Volumens und auch der mittleren Gebirgshöhe in Anspruch nehmen darf, wäre den Wert orometrischer Untersuchungen überschätzt.

Sollen die orometrischen Untersuchungen neben der theoretischen

Bedeutung auch Anspruch erheben können auf praktischen Wert — was der Geograph bei seinen Forschungen ganz besonders zu beachten hat — dann würde der Zweckbegriff der Orometrie, welchen Peucker¹ aufstellte, hinweisender so zu fassen sein:

„Eine wissenschaftliche Orometrie muß darnach streben, alle“ die „charakteristischen Größen- und Formenverhältnisse“ einer bestimmten „Erdoberfläche durch Zahlenwerte zum“ kurzen, übersichtlichen „Ausdruck bringen zu können,“ welche ein anschauliches Bild von der Gestalt, dem Wesen und der Wirkung derselben ermöglichen.

Und ein Programm zu solchen Untersuchungen müßte sich nach Ausscheidung alles unnötigen Ballastes folgendermaßen gestalten:

1. Begrenzungslinie des Gebirges und mittlere Höhe derselben.
2. Länge und mittlere Höhe der Kammlinie mit Angabe der höchsten Gipfel und tiefsten Pässe.
3. Länge, Breite und Gefälle der Thäler.
4. Richtungsverhältnisse der Kamm-, resp. Thalbildungen (s. u.).
5. Gehängewinkel.
6. Inhalt, Länge und Breite des Gebirgsareals. (Höhenstufenareale zu bestimmen; vielleicht anthropogeographischen Zwecken und zum Zwecke der Volumenbestimmung).
7. Volumen und mittlere Gebirgshöhe.

Ja, bei einer Beschreibung eines Gebirges im Unterrichte wird der Vortragende mit noch weniger orometrischen Werten auskommen. Die Länge und vor allen Dingen die mittlere Breite des Gebirges, der mittlere Gebirgsfuß, auch das Areal desselben und die mittlere Höhe der Kammlinie neben der Angabe der höchsten Gipfel und tiefsten Pässe mit ihren Thälern können genügen, um im Geiste des Hörenden ein anschauliches Bild über orographische und anthropogeographische und wirtschaftliche Verhältnisse zu bewirken².

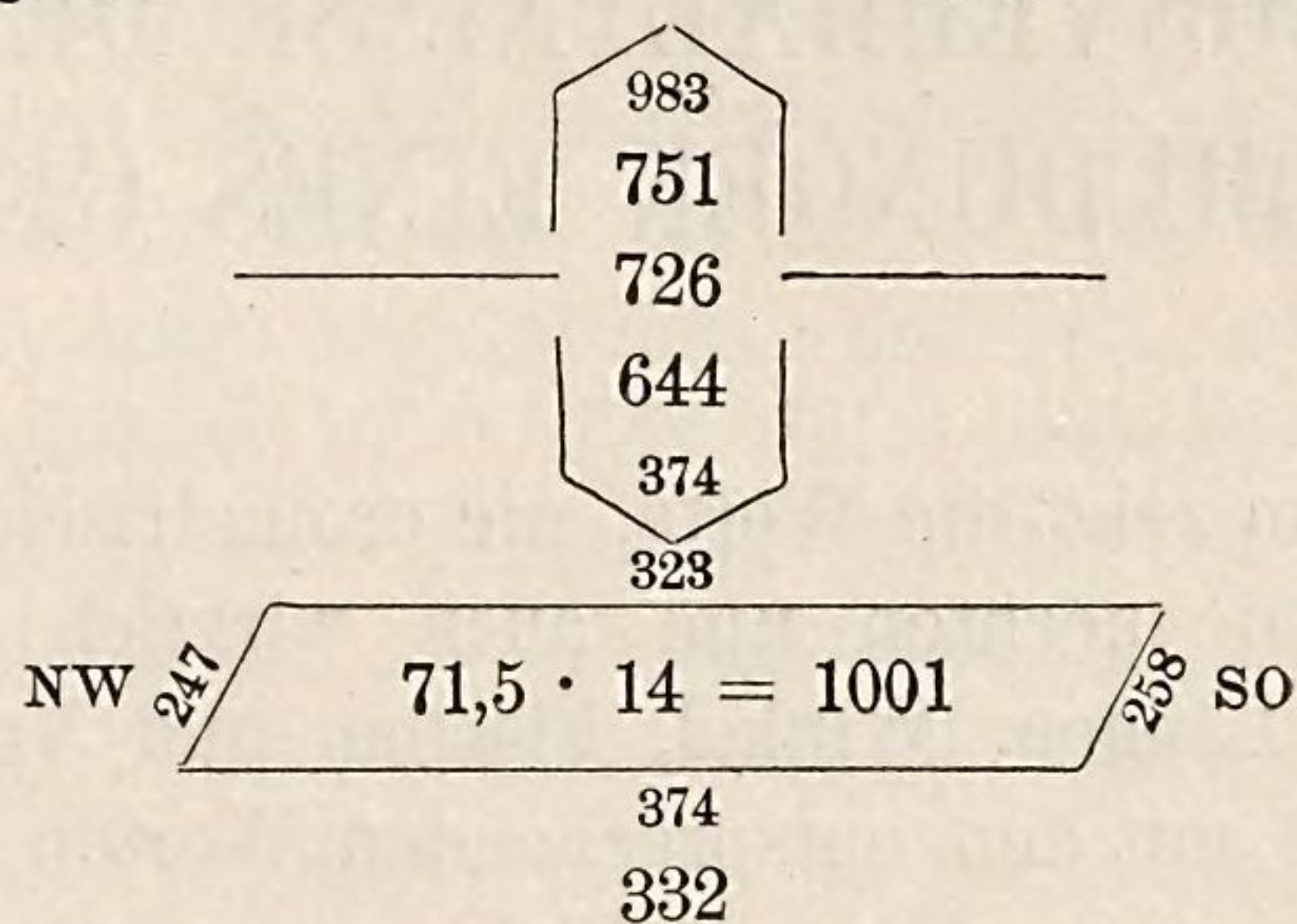
¹ Peucker, S. 1.

² Und wie die Zoologen das Gebiß der Tiere in einer schematischen Zahlendarstellung zum Ausdruck bringen, so könnte man die Werte auch dieser Verhältnisse übersichtlich zusammenstellen, vielleicht in der Weise, daß das unterste Glied der in der Hauptrichtung des Gebirges verlaufenden Zahlenreihe Länge, Breite und Areal des Gebirges angiebt, während die übrigen Werte der Reihe nach die tiefsten Pässe, die mittlere Kammhöhe und die höchsten Gipfel bezeichnen. Sollen Richtungsverhältnisse der Nebenkämme, resp. Thäler zum Ausdruck gebracht werden, so kann man ihre Werte dem untersten Gliede des Schemas entsprechend anfügen.

Für den Thüringerwald i. e. S. würde sich das Schema folgendermaßen gestalten können:

Dabei werden auch diese Werte dem Hörer ohne Gewinn geboten, wenn es der Vortragende nicht versteht, durch Vergleiche und wirkliche Vorführungen die der Wirklichkeit entsprechenden Vorstellungen zu erwecken.

	(983)
G.	751
K.	726
P.	644
	(374)
L. Br. = F;	(NW) 71,5 km, 14 km = 1001 qkm (SO)
M. Gebirgsfuß	332



B. RICHTUNGSVERHÄLTNISSE DER KAMM- UND THALBILDUNGEN EINES GEBIRGES.

Obiges Programm zeigt die Werte, die orometrische Abhandlungen regelmäßig feststellen möchten und auch wirklich feststellen. Es werden also Höhen, Längen, Winkel, Flächen und Volumen ermittelt und zu einander und mit den entsprechenden Werten verwandter Gebirge in Beziehung gesetzt. Aber die Richtungsverhältnisse des Hauptkammes und der Kammlinien eines Gebirges überhaupt, die doch zu „den charakteristischen Gröößen- und Formenverhältnissen der Erdoberfläche“ in erster Linie gehören, einmal übersichtlich darzustellen, sie durch gemeinsamen Zahlenwert zum Ausdruck zu bringen und so als integrierenden Teil der orographischen Verhältnisse eines Gebirges zu dokumentieren, ist — wie schon angedeutet — bis jetzt noch nicht unternommen worden.

I. Einführung des Begriffes Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen in die orometrische Wissenschaft.

Eine solche Feststellung der Richtungsverhältnisse der Kamm-, resp. Thalbildungen als notwendigen Bestandteil orometrischer, im weiteren Sinne morphologischer Untersuchungen einzuführen, eine Methode zu dieser Bestimmung aufzustellen und diese Lücke in Bezug auf den Thüringerwald, von dem die übrigen im obigen Programme genannten Werte durch Stange und Fiedler bereits festgestellt wurden, auszufüllen, ist der weitere Zweck dieser Arbeit.

Ob diese Untersuchung eine sich rechtfertigende Bedeutung hat? Sicherlich!

Denn ein zahlenmäßiger Ausdruck für die Kammrichtungen eines Gebirges giebt

1. ein anschauliches Bild von der Gestalt des Gebirges,
2. ermöglicht unter Umständen Schlüsse auf allgemein gebirgsbildende Kräfte und zeigt die räumliche und zeitliche Verwandtschaft mit anderen Gebirgen,
3. gestattet einen Überblick über Verkehrs- und
4. Bewässerungsverhältnisse.

Die Untersuchung der Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen eines Gebirges hat orographischen Wert, indem sie einen schätzenswerten Beitrag zur Veranschaulichung der Gestalt eines Gebirges bedeutet. Aus der Gesamtsumme der Kammlinien, die ein Gebirge auf einer Fläche von bestimmter Gröfse und Gestalt aufzuweisen hat, und von der ein bestimmter, in Zahlen dargestellter Teil auf den Hauptkamm und der andre auf die Nebenkämme des Gebirges entfällt, kann man sicher schliessen, ob das Gebirge mehr oder weniger gegliedert ist. Wird dann noch angegeben: der Hauptkamm entspricht in seinen Einzelrichtungen in bestimmten Längen einer Allgemeinrichtung, in bestimmten Längen weicht er ab; wird weiter festgestellt: die Nebenkammlinien entsprechen zum Teil der Hauptrichtung des Gebirges, d. h. sie gehen ihr parallel, zum Teil weichen sie ab und zwar in verschiedenen Abstufungen, und wird das alles in Prozenten ausgedrückt, so erhält man ein Bild, welches das Relief, das bisher in der Hauptsache nur in vertikaler Richtung durch entsprechende Werte bestimmt wurde, in horizontaler Richtung, also im Nebeneinander anschaulich ergänzt. Fruchtbringend wird sich diese Untersuchung freilich erst dann gestalten, wenn der Vergleich mit anderen, am besten benachbarten oder verwandten Gebirgen geboten ist. Bezieht man sich des Thüringerwaldes, des Frankenwaldes und des Fichtelgebirges würde man dann schliesslich zu dem Resultate gelangen: Im Fichtelgebirge weicht die relativ grösste Kammlinien-summe von der Hauptrichtung ab, diese relative Summe wird nach dem Frankenwalde und Thüringerwalde zu allmählich geringer. Im Fichtelgebirge tritt die Abweichung im grössten Winkel, zum Teil im rechten — daher die schachbrettartigen Kammlinienbildungen — auf, nach dem Thüringerwalde zu schwächt sich auch diese Erscheinung allmählich ab. Im Böhmischem und Bayrischen Walde zeigt sich im südlichen Teile ein gewisser Parallelismus, der besonders in den Längsthälern als hercynische Richtung zum Ausdruck kommt. Die rechtwinklige erzgebirgische Richtung macht sich in Senkungen, wie der von Taus, geltend.

Die Untersuchung über die Richtungsverhältnisse der Kammlinien ermöglicht auch Schlüsse auf allgemein gebirgsbildende Kräfte. Lässt

sich die Entstehung der Kamm-, resp. Thalbildungen auch nicht auf eine ursprünglich gebirgsbildende, d. h. auf eine faltende oder hebende oder senkende Kraft allein zurückführen, sind vielmehr fast alle charakteristischen Kamm- und Thallinien in letzter Linie eine Folge der erodierenden Thätigkeit des Wassers, so ist doch dieser erodierenden Kraft der Weg und die Richtung mehr oder weniger in der ursprünglichen Gebirgsbildung vorgezeichnet, so daß die Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thallinien auch mehr oder weniger als das Resultat dieser Kraft angesehen werden können. Dabei ist jedoch zu beachten, ob den Faktoren der ursprünglich gebirgsbildenden Kraft und der erodierenden Thätigkeit des Wassers Hindernisse sich entgegenstellten, oder ob sie frei wirkten, ob sich der Erosion des Wassers Hindernisse erst entgegenstellten, nachdem ein Thal schon vorhanden war, und ob die Hindernisse sich so allmählich zeigten, daß die Erosion Zeit gewann, sie zu überwinden, mit andern Worten, ob das Thal ein reines Erosionsthal oder ein in der Hauptsache tektonisches Thal ist. Ein Blick auf die Karte läßt ohne weiteres erkennen, daß im Thüringerwald i. e. S. den Wirkungen dieser Faktoren weniger Hindernisse entgegenstanden, während im Fichtelgebirge gebirgsbildende Kräfte auffälliger sich kreuzten und der Ausbreitung der Erosion Faltungen sich hindernd und ablenkend vorlagerten. Nachzuweisen, in welcher Weise im Thüringerwalde die Thalbildungen mit dem tektonischen Aufbau zusammenhängen, ob die Erosion unter Umständen eine aufsteigende, dem Wasser gleichsam entgegenkommende Gebirgsfalte durchschnitt, würde in dem engen Rahmen dieser Arbeit zu weit führen. Aber eine Vorarbeit zu einer solchen Untersuchung bedeutet die Feststellung der Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen entschieden.

Eine interessante Homologie zu den Kammlinien und ihren Richtungsverhältnissen, speciell ihrem Parallelismus bilden die Fjorde. Deutlicher als bei den Kammbildungen tritt bei ihnen hervor, wie der größere oder geringere Parallelismus als Ausgangspunkt bei Aufstellung einer Entstehungstheorie dienen kann. Gerade der Parallelismus in den Fjordlinien ist Remmers¹ ein Beweis für die Mitwirkung der Gletscher bei den Fjordbildungen. Nur ist seine Methode, die eine Beziehungsetzung des Küstenparallelismus zur Küstenlänge bedeutet und den Quotient zwischen beiden als Maß des Parallelismus ansieht, ziemlich unklar dargestellt. Es fehlt eine genaue Definition des Begriffes „Küstenparallelismus“, und auch die zweite der für die Beurteilung der Verhältnisse aufgestellten Regeln. —

¹ Remmers, Untersuchungen der Fjorde etc.

„Je größer der Nenner und Zähler bei dem Quotienten, der als Maß für den Parallelismus dienen soll, an sich sind, ein desto größeres Maß von Parallelismus zeigt derselbe an; je größer hingegen die Differenz zwischen dem Nenner und Zähler ist, desto geringer ist der Parallelismus“ braucht nicht als richtig anerkannt zu werden, außer man denkt sich unter dieser Regel den kürzer ausgedrückten Gedanken: Je näher der Quotient der 1 kommt, um so größer ist der Parallelismus. Abgesehen davon, daß es nicht mathematisch ist, eine Proportion durch Summen oder Differenzen ihrer Glieder zu charakterisieren, zeigt schon eine einfache Anwendung dieser Regel ihre Ungenauigkeit. Denn obgleich z. B. bei dem Quotient $\frac{7}{13}$ Nenner und Zähler an sich größer als bei dem Quotient $\frac{5}{6}$ sind, stellt letzterer ein größeres Maß von Parallelismus dar, und obgleich bei dem Quotient $\frac{19}{24}$ die Differenz zwischen Nenner und Zähler größer ist als bei dem Quotient $\frac{3}{4}$, so stellt doch ersterer einen größeren Parallelismus dar, eben weil $\frac{19}{24}$ der 1 näher kommt als $\frac{3}{4}$. Remmers meint, je größer die Zahlen werden, und je näher sie sich gleichzeitig kommen, um so größer ist der Parallelismus. — Auf die Bestimmung der Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen eines Gebirges ist diese Methode deshalb nicht anwendbar, weil sie nur den Parallelismus, nicht die Abstufung in der Abweichung der Linien darstellt, und weil eine entsprechende Beziehungsetzung fehlt.

Interessant werden die Richtungsverhältnisse der Gebirgsbildungen aber vor allen Dingen erst dann, wenn man dieselben von größeren Gesichtspunkten aus betrachtet.

Schon Buache, besonders aber Elie de Beaumont¹ und Alexander

¹ Beaumont, Les systèmes des montagnes. Paris 1852, Tom. I, S. 14, 87 et passim.

Beaumont, Sur la corrélation des directions des différents systèmes de montagnes, Compt. rend. de l'acad. franç. Tom. XXXI.

Dem Gedanken, daß die Gebirge der Erde nach einer Anzahl gesetzmäßig verlaufender Linien streng geometrisch angeordnet seien, begegnet man zum erstenmal bei Athanasius Kircher (Neumayr, Erdgeschichte, S. 19).

Nachdem Leopold v. Buch darauf hingewiesen hatte, daß in den Gebirgen Deutschlands vier Hauptrichtungen besonders auftreten, machte Elie de Beaumont den Versuch, eine gewisse Gesetzmäßigkeit nachzuweisen, die in den verschiedenen Richtungen sämtlicher Gebirge der Erde zum Ausdruck gelange. Er nahm an, daß die plötzlichen und ruckweisen Einstürze, welche die Kataklysmentheorie Cuviers voraussetzt, nicht regellos, sondern höchst gesetzmäßig in Anlehnung an genau geometrisch gelagerte Linien erfolgen, und daß parallele und rechtwinklig zu einander verlaufende Gebirgszüge, Risse und Spalten, Verwerfungen und Gänge gleichzeitig durch dieselbe Katastrophe entstanden seien, während Richtungen, welche unter spitzem Winkel sich schneiden, ungleichzeitige Entstehung voraussetzen.

v. Humboldt haben nachdrücklichst darauf hingewiesen, daß die Gebirgsbildungen der Erde im allgemeinen eine gewisse Ähnlichkeit in ihren Richtungen aufweisen, und haben auch entsprechende Theorien und Systeme aufzustellen versucht. Auch Peschel¹ bezeichnet in seinen „Neuen Problemen“ den Parallelismus der Gebirgszüge als die merkwürdigste Erscheinung bei den großen Gebirgen. In anregendster Weise behandelt Suess in seinem „Antlitz der Erde“ und neuerdings in seiner „Assymetrie der nördlichen Halbkugel“ den Parallelismus der Gebirgsglieder. Eine genügende Erklärung solcher Parallelerscheinungen wurde bis jetzt noch nicht gegeben.

Eine Zusammenstellung aller vorkommenden Richtungen ergab ihm die streng geometrische Figur des in der Krystallographie bekannten Pentagonal-dodekaëders. Durch weitere Hinzunahme der Kantenrichtungen einiger verwandter Krystallformen und bestimmter Hilfslinien erhielt er über 100 Systeme, deren jedes sich auf der Erde verfolgen lasse. Er teilte also die Erdoberfläche in ein Netz regelmäßiger Fünfecke und schrieb dem Erdinnern gewissermaßen vor, sich schablonenmäßig in Rücksicht auf diese Linien zu äußern. Es ist selbstverständlich, daß sich sämtliche Gebirgsrichtungen der Erde — die Pyrenäen freilich wollten sich auch unter diesen Umständen nicht fügen — einordnen lassen, wenn über 100 Systeme zur Verfügung stehen und außerdem Abweichungen von 4—5° als unwesentlich außer acht gelassen werden. Heute erscheinen die von Elie de Beaumont in dieser Beziehung aufgestellten Gesetze nicht mehr als logische und natürliche Ableitungen, sondern im günstigsten Falle als geistreiche, aber unberechtigte Phantasien. Wenn parallele und rechtwinklige Gebirgszüge gleichzeitig entstanden sind, dann müssen auch gleichalterige Gebirge parallel, bzw. rechtwinklig streichen, was schon die Alpen und die Apenninen widerlegen. Jedenfalls gebührt aber Elie de Beaumont das Verdienst, die Gebirgsrichtungen aller Weltteile zuerst verfolgt und eine Bestimmung des Alters der Gebirgsaufrichtung versucht zu haben.

Mit großer Lebhaftigkeit eignete sich auch Alexander von Humboldt die Ansichten Leopolds von Buch und Elie de Beaumonts über das Aufsteigen der plutonischen Gebirge an. Auch ihn blendete anfangs die geistreiche Vermutung Elie de Beaumonts, daß alle Gebirge, deren Erhebungsachsen parallel streichen, gleichzeitig entstanden seien. Auf seiner Reise in Centralasien begleitete ihn diese Hypothese, und die Lehrsätze Beaumonts waren ihm bei Entwerfung seiner Karte von Centralasien maßgebend. „Mit großen kühnen Linien entwarf er sein System einer geometrischen Anordnung der Gebirge, das lange Zeit die geographische Anschauung Asiens beherrscht hat, und, wenn es auch jetzt in den meisten Teilen einer Änderung bedarf, doch in manchem in auffallender Weise die Verhältnisse richtig darstellt und in seltenem Grade anregend gewirkt hat.“ (Freih. v. Richt-hofen, China. Bd. I, S. 192.)

Auch für Beguyer de Chancourtois (Programme d'un système de géographie, Bull. de la soc. de géogr. de Paris, S. 240 ff.) ist die Ansicht maßgebend, daß die Gebirgsketten längs eines Hauptkreises hinziehen (Congrès géologique international, Compte rendu de la 2^{me} session. Bologne 1882, S. 477).

¹ Peschel, Neue Probleme. Abschn. VII.

Am natürlichsten ist es wohl, sich bei den Erklärungsversuchen der Gebirgsbildung nicht auf eine der aufgestellten Theorien einseitig zu verlassen, sondern ein Gebirge als eine Sammlung von positiven Wirkungen — Faltung, Hebung, Senkung, Bruch, Einsturz, Druck, Gesteinseruptionen, Erdbeben —, die den Aufbau bewirken, und negativen Wirkungen, die als Wasser, Eis und Atmosphäre vom ersten Moment an nebenher gehen und die Zerstörung bedingen, kurz als eine Summierung einer grossen Menge von bildenden Kräften aufzufassen¹. Aber auch dann bleibt die zu bemerkende Ähnlichkeit im

¹ In vielen Abhandlungen über Gebirgsbildung findet man für das Erdäufser die Bezeichnung Erdkruste oder Erdrinde. Dieser Ausdruck ist eines der für die Geologie und Geographie so verhängnisvollen Vermächtnisse der Katastrophentheorie. Er führte zu der Annahme einer dünnen, abgegrenzten Erdrinde und zu der Auffassung der archaischen Formationsgruppe als eigentliche Erstarrungskruste. Beide Auffassungen verursachten und verursachen noch heute besonders bei den Nichtgeologen vielfache Verwirrung. Auch wenn das Erdinnere glühend flüssig wäre — eine Menge Erscheinungen spricht dagegen — würde es von einer umhüllenden Rinde oder Kruste nicht so scharf getrennt sein, wie der Inhalt eines Eies von dessen Schale. Gleichviel welcher Art der Aggregatzustand des Erdinnern ist, in jedem Falle findet nicht ein plötzlicher, sondern ein ganz allmählicher Übergang von aussen nach innen statt, der nirgends mathematisch festgelegt werden kann, wie man z. B. auch bei einer unreifen Wallnuß die Grenzen der äusseren faserigen Hülle, der werdenden harten Schale und des fleischigen Kernes nicht anzugeben vermag. Und wie Ratzel bei der Bedeutung einer Küste nicht von einer Küstenlinie, sondern von einer Küstenzone spricht so sollte man auch bei der äusseren Erdmasse nicht von einer Kruste oder Rinde, sondern angemessener von einer Krustenzone oder dem Erdinnern entsprechend von einem Erdäufsern reden. Diese Bezeichnungen setzen auch die Vorstellung einer von der Geologie vielfach angenommenen Grundformation als ursprüngliche Erstarrungskruste nicht notwendig voraus, lassen vielmehr die Auffassung einer äusseren Erdmasse als umgewandelte und immer wieder umgewandelte Ablagerungen zu. Dabei ist interessant zu beobachten, wie sich auch auf dem Gebiete der Geologie und Geographie ein gewaltiger Unterschied zeigt zwischen der Denkweise des vorigen und der des jetzigen Jahrhunderts. Im vorigen waren es die Vorstellungen grosser Ereignisse, plötzlicher Umwälzungen, schroffer Übergänge, mächtiger Revolutionen, die die Phantasie und das wissenschaftliche Denken erfüllten. In seinen grössten Zeiten glaubte dieses revolutionäre Jahrhundert einen vollkommenen Bruch mit der Vergangenheit darzustellen; „die Kontinuität alles Seienden“ war verloren gegangen, allmähliche Übergänge kannte man nicht. Die politische Geschichte zeigt uns politische Revolutionen, die Menschheitsgeschichte besteht für Wilhelm v. Humboldt aus Perioden, die mit psychischen Revolutionen beginnen, die Naturgeschichte spricht von Schöpfungsakten. So spekuliert auch die Erdgeschichte mit vernichtenden Fluten, umgestaltenden Ereignissen, gewaltigen Katastrophen, kurz physischen Revolutionen. Der Gedanke räumlicher Kontinuität konnte in dieser Zeit schwerlich aufkommen, obschon Leibniz auf den allmählichen Übergang von einem zum andern als auf ein

Streichen der Gebirge eine auffällige Erscheinung. Viele Gebirgszüge sind von SW nach NO gerichtet, man könnte deshalb, da es zur Zeit eine überzeugende Erklärung für diese Erscheinung noch nicht giebt, an einen eventuellen Zusammenhang dieser Richtungen mit der Rotation und Abplattung der Erde denken. Das würde allerdings gegen die Theorie von Suess und Dana sprechen. Doch könnte man annehmen, daß der erdperipherische Druck, welcher infolge der Kontraktion des Erdkörpers entsteht, durch die Rotation der Erde in der Richtung seiner Wirkung beeinflusst wird.

Daß die Ähnlichkeit in den Richtungen der Gebirge noch ein Problem ist, geht daraus hervor.

Damit ist gerechtfertigt, wenn in folgendem versucht wird, die Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen eines Einzelgebirges, gleichviel ob sie Parallelerscheinungen sind oder nicht, einmal im kleinen darzustellen.

Daß eine solche Untersuchung auch für einen Überblick der Bevölkerungs- und Verkehrsverhältnisse, also der Zugänglichkeit des Gebirges, und auch der Bewässerungsverhältnisse eines Gebirges bedeutend ist, leuchtet ohne weiteres ein. In dieser Abhandlung interessiert in der Hauptsache nur der rein orographische Wert einer Feststellung der Kamm- und Thalrichtungen, und zwar der des Thüringerwaldes i. e. S. Es gilt also, eine Oberflächenerscheinung darzustellen, ohne auf den kausalen Zusammenhang zwischen gebirgsbildenden Kräften und dem orographischen Bau Gewicht zu legen.

Auch die Bevölkerungs- und Verkehrs- und Bewässerungsverhältnisse sollen zu den Richtungsverhältnissen erst dann in Abhängigkeit gesetzt werden, wenn eine entsprechende Untersuchung nicht nur des Thüringerwaldes i. e. S., sondern des betreffenden Gebirgszuges vorliegt.

allgemeines Gesetz hingewiesen und die Lehre von der Kontinuität alles Seienden aufgestellt hatte. Diesem allgemeinen Gesetz auch allgemeine Anerkennung zu verschaffen, war ihm nicht gelungen. Erst im 19. Jahrhundert kam man in der räumlichen und zeitlichen Auffassung der Dinge auf seine Ideen zurück; auf allen Wissensgebieten wird jetzt die Kontinuität der Erscheinungen betont, neben der Menschheits- und Naturgeschichte besonders auch in der Erdgeschichte. Nach der jetzigen Auffassung hat sich der Erdball von den ersten Stadien seiner Existenz durch einzelne Phasen bis zu seiner jetzigen Gestaltung allmählich herausgebildet, und die Erdoberfläche ist das Resultat der verschiedensten Kräfte, die ihre allmählichen Wirkungen in ungeheuren Zeiträumen summieren. Wenn man sich daher auch das Erdäußere und Erdinnere und die einzelnen Ablagerungen in größeren oder geringeren Zonen allmählich in einander übergehend denkt, so hat man die Theorie des ersten großen deutschen Philosophen und den wissenschaftlichen Zug des ganzen Zeitalters für sich.

II. Methode zur Bestimmung der Richtungsverhältnisse.

Ist im obigen eine Untersuchung der Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen eines Gebirges gerechtfertigt worden, so gilt es, eine entsprechende Methode für diese Untersuchung aufzustellen.

Bei Feststellung eines gemeinsamen zahlenmäßigen Ausdrucks für die Abweichung der Kammrichtungen von einer Hauptrichtung, resp. ihre Übereinstimmung mit derselben handelt es sich naturgemäß um Winkelgrößen und Kammliniensummen.

Um vor allen Dingen die Hauptrichtung eines Gebirges zu erlangen, bestimmt man zunächst den Hauptkamm in allen seinen Einzelrichtungen nach Länge und Himmelsrichtung mit Hilfe eines Curvimeters und eines weiter unten genannten Winkelometers. Die Einzelwerte bringt man in Beziehung zur Gesamtlänge des Hauptkammes. Diejenige Richtung, auf welche die meisten Prozente entfallen, repräsentiert die Hauptrichtung eines einzelnen Gebirges. Werden mehrere verwandte Gebirgszüge, wie der Thüringerwald, der Frankenwald, das Fichtelgebirge und der Böhmerwald, untersucht, so wird eine Beziehungsetzung ihrer Einzelwerte zur Gesamtlänge dieser Gebirgszüge die Allgemeinrichtung dieser erweisen. Eine Gegenüberstellung der Hauptrichtung des Einzelgebirges zur betreffenden Allgemeinrichtung des ganzen Zuges ergibt dann die Übereinstimmung oder Abweichung derselben.

Nach Bestimmung der Richtungsverhältnisse des Hauptkammes folgt in derselben Weise eine Bestimmung der klassifizierten Nebenkämme des einen und des andern Abhangs. Die so gewonnenen Einzelwerte lassen sich dann zusammenstellen zu einer prozentualen¹ Übersicht zunächst derselben Art von Kämmen, dann der gesamten Nebenkämme und schließlich der Kambildungen eines Gebirges überhaupt, also inklusive des Hauptkammes. Das meiste Interesse werden die Richtungsverhältnisse des Hauptkammes, dann die der Nebenkämme und die Beziehung beider beanspruchen. Ein Vergleich verwandter Gebirge — denn nur ein Vergleich verwandter Erscheinungen hat Berechtigung — ist damit bequem geboten.

Die Bestimmung der Himmelsgegenden erfolgt bei jedem Kammlinienteil derselben Richtung zunächst, damit das Instrument die Richtungswechsel anzeigen kann, an welche sich die Längsbestimmung zu halten hat.

¹ Prozentuale Werte gelangten bis jetzt in der Orometrie noch nicht zur Anwendung.

Es wird also, kurz gesagt, jede Kammlinie oder jeder Kamm-
linienteil der Neben- und Hauptkämme nach Richtung und Länge
genau bestimmt und das Resultat in angegebener Weise übersichtlich
zusammengestellt, so daß die Untersuchung folgenden Verlauf nimmt:

1. Bestimmung der Richtungsverhältnisse des Hauptkammes, resp.
der Hauptkämme nach Prozenten und Winkelangaben und Fest-
legung der Hauptkammrichtung, resp. Allgemeinrichtung.
2. Dasselbe von den Nebenkämmen.

Als Resultat wird sich ergeben:

1. Summe der Hauptkamm-, Nebenkamm- und der gesamten Kamm-
linien eines Gebirges auf einer Fläche von bestimmter Größe
und Gestalt.
2. Richtung des Hauptkammes, resp. Allgemeinrichtung.
3. Richtungsverhältnisse der verschiedengradigen Nebenkämme:
 - a. einzeln,
 - b. zusammengezogen nach verschiedenen Gesichtspunkten.
4. Richtungsverhältnisse des Gebirges im Vergleiche zu der Haupt-
richtung, resp. Allgemeinrichtung eines entsprechenden Gebirgs-
zuges.

Dasselbe Verfahren wird bei Bestimmung der Richtungsverhält-
nisse der Thalbildungen angewandt.

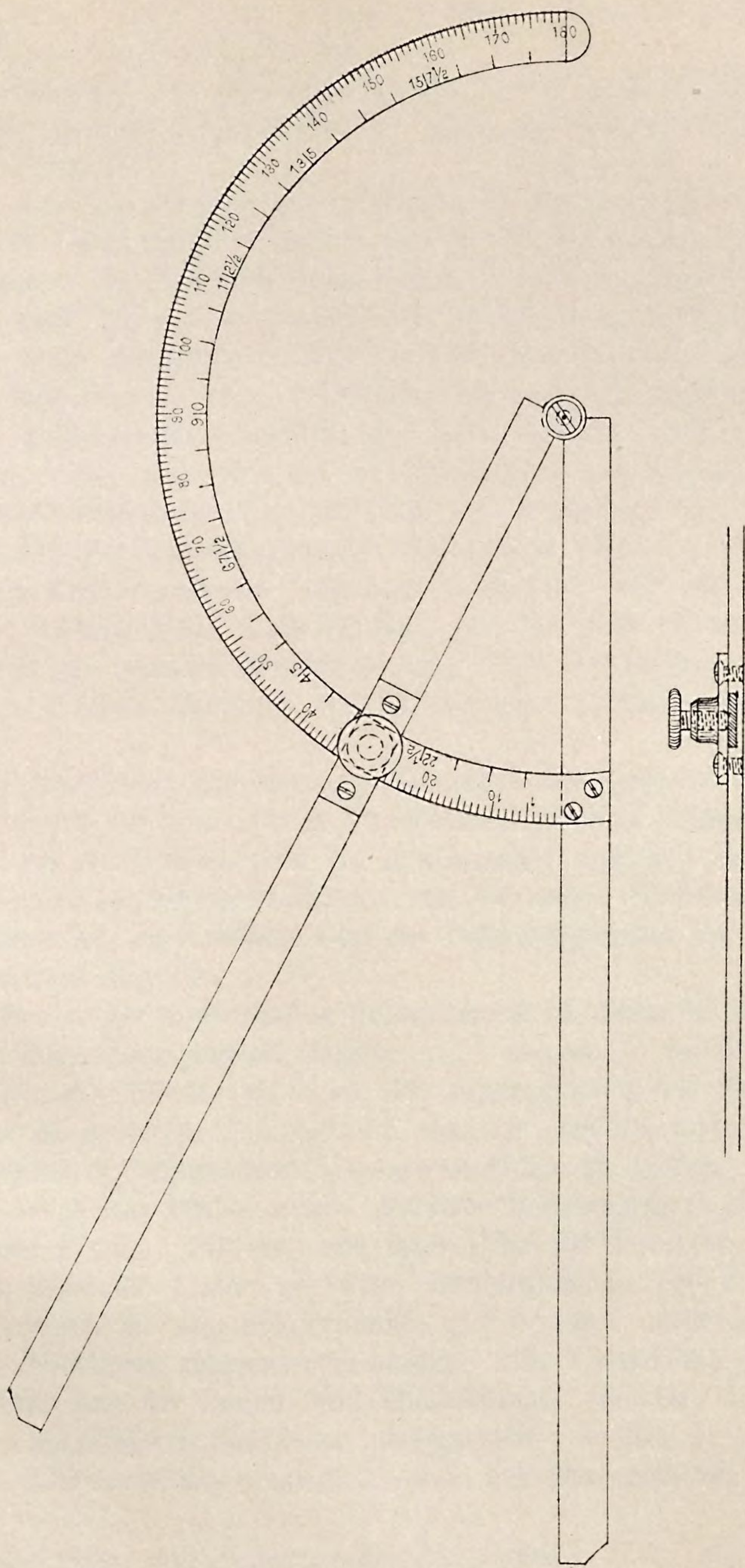
Nach Feststellung der Richtungsverhältnisse ist die Gliederung
des Gebirges als ein besonderer Haupttypus aufzufassen und das Ge-
birge selbst einer Hauptklasse der Gebirge unterzuordnen. Und die
Richtungsverhältnisse sind zusammenzustellen mit der Länge und
Breite und Gestalt des Gebirges, so daß sie ein anschauliches Bild
des Ganzen ermöglichen.

Welche Schwierigkeiten bietet die Ausführung?

Es gilt

1. Kammlinien von der Karte abzulesen,
2. die Winkel, die den Ausdruck ihrer Himmelsrichtung bilden,
und
3. ihre Länge zu bestimmen.

Das erste ist nur mit Hilfe bester und im größten Maßstabe
gezeichneter Höhenschichtenkarten möglich, wie sie die sogenannten
Mefstischblätter im Maßstabe 1:25 000 darstellen. Bezieht sich der
preussischen Mefstischblätter muß jedoch bemerkt werden, daß sie im
Vergleich zu den sächsischen, badischen und württembergischen Grad-
abteilungen, bei denen die Wildsche Dreifarbigkeit — schwarz für
Situation und Schrift, blau für Gewässer und rot oder braun für die



Zu Wiss. Veröff. IV. Art. Kändler.

Höhenlinien — angewandt wurde, in ihrer schwarzen Einförmigkeit nicht besonders übersichtlich sind.

Zur Bestimmung der Richtungswinkel würde sich ein Instrument am besten eignen, welches sich nach folgenden Angaben bequem konstruieren läßt¹:

Es wird ein Winkel mit beweglichen, bänderartigen Schenkeln hergestellt. Die Schenkel sind ca. 20—25 cm lang, damit auch solche Nebenkämme in ihrer Richtung bequem bestimmt werden können, welche nicht bis an eine horizontale Hilfslinie heranreichen. Zum Zwecke einer bequemen Auflage hat das Instrument auf der untern Fläche eben zu sein. Der Verbindungspunkt der Winkelbänder liegt in dem Schnittpunkt, welcher von ihren inneren Kanten gebildet wird. Auf dem einen Arm ist ein Halbkreisband eingesenkt, welches außer der gewöhnlichen Gradabteilung eine Abstufung von 0° , $11\frac{1}{4}^{\circ}$, $22\frac{1}{2}^{\circ}$ — 90° als Darstellung einer 32strahligen Windrose oder eines 32teiligen Kreises aufweist. Mit dem freien Ende läuft der Halbkreis über den andern Arm. Eine Brücke, die ihm Halt gewährt, dient außerdem zur genauen Gradeinstellung. Zur Festhaltung eines bestimmten Winkels kann in der Brücke eine Schraube angebracht werden.

Die Ausführung der Messung erleichtert eine horizontale von W nach O durch die Mitte des Mefstischblattes gezogene Hilfsgerade, an die sich der festliegende Arm des Instrumentes anlehnen kann. Gilt es, Himmelsgegenden zu bestimmen, die die untere Hälfte der Windrose ausmachen, so bestimmt man das Entgegengesetzte der Richtung und überträgt dasselbe.

Außer zu der vorliegenden Untersuchung ist dieser Winkelmeter, wie das Instrument genannt werden mag, geeignet, sowohl den gewöhnlichen aus Metall, als auch den durchsichtigen aus Horn oder Celluloid hergestellten Transporteur ganz zu ersetzen und bei allen planimetrischen Darstellungen angenehme Hilfen zu leisten. Die allgemein bekannten Transporteure gestatten Bestimmungen nur innerhalb ihrer Fläche. Gilt es, mit ihrer Hilfe die Divergenz kurzer, entfernt liegender Linien zu einer festgelegten zu bestimmen, so müssen erstere bis zum Schnittpunkte mit letzterer ausgezogen oder parallele Hilfslinien angenommen werden. Die Feststellung der Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen auf einer Isohypsenkarte im Maßstabe 1:25 000 ist infolgedessen mit Hilfe eines Transporteurs schlechterdings unmöglich, schon aus dem einfachen Grunde,

¹ Siehe Figur. Gebrauchsmusterschutz Nr. 94 030.

weil er nur eine Gradabteilung, aber keine Winkelteilung aufweist, welche bei Bestimmung von Himmelsgegenden lediglich in Frage kommt. Noch umständlicher als obige Bestimmungen ist die Übertragung von Winkeln. Nicht allein, daß der Transporteur nach Markierung des betreffenden Winkels wieder beseitigt und dafür ein Lineal zum Ausziehen der Schenkel angelegt werden muß, es macht sich auch hier die Benützung von Hilfslinien nötig. Gewisse Bestimmungen lassen sich mit metallenen Transporteuren überhaupt nicht vornehmen; sie verlangen die Anwendung eines durchsichtigen Instrumentes, also eines Horn- oder Celluloidtransporteurs. Wer gezwungen war, mit diesen Instrumenten zu arbeiten, weiß zu beurteilen, wie mühselig und umständlich diese Arbeit ist, wie wenig übersichtlich die nichtfarbige, nur eingeritzte Gradabteilung ist, und wie störend die nach dem Centrum zu dicht nebeneinander ausgezogenen Gradlinien wirken müssen. Ist der Transporteur aus Celluloid, so rollt sich außerdem die Platte nach kurzem Gebrauche infolge der Handwärme. Alle diese Nachteile vermeidet der vorliegende Winkelmeter trefflich; und hat man ihn in verschiedenen Größen zur Verfügung, so eignet er sich zu jedem Gebrauche. In höchst einfacher Weise vereinigt dieses Instrument die gewöhnliche Gradabteilung mit einer Winkelteilung und einer beweglichen, über das Halbkreisband hinausragenden Gradlinie, erspart Hilfslinien, den Gebrauch des Lineals und den des Zirkels in bestimmten Fällen.

Die Gradabteilung ermöglicht alle Transporteurbestimmungen.

Durch die Winkelteilung lassen sich Bestimmungen vornehmen, die dem Vielfachen und den Teilen rechter Winkel entsprechen: z. B. Feststellung der Striche einer vierteiligen Windrose, der verschiedensten Himmelsgegenden auf Karten im größten Maßstabe, Teilen und Vervielfältigen von Winkeln, was jetzt allgemein mit Hilfe des Zirkels unter Anwendung geometrischer Lehrsätze geschieht. Auch bei Zeichnungen, Rissen und anderen Entwürfen kann dieses Instrument infolgedessen bedeutende Vorteile gewähren.

Die bewegliche Gradlinie ragt über die Gradabteilung hinaus und ermöglicht auf diese Weise Transporteur- und Winkelbestimmungen auch außerhalb des Halbkreisbandes ohne etwaige Hilfslinien. Sie vertritt außerdem die Stelle eines Lineals und vermeidet somit die lästige Beseitigung und Wiederanlegung des Instruments nach Markierung der betreffenden Winkelgrößen. Im letzten Grunde bedeutet also das Instrument nicht nur die Verbindung eines Transporteurs, einer Winkelteilung und einer beweglichen Gradlinie, sondern auch eines Lineals und eines Zirkels für bestimmte Zwecke.

Ohne dieses Instrument wäre die Bestimmung der Richtungsverhältnisse von Kamm- und Thalbildungen in der ausführlichen Weise, wie sie die Tabellen I—IX darstellen, unmöglich gewesen.

Aus bereits angegebenen Gründen ist es geboten, bei allen orometrischen Untersuchungen, auch bei denen über Kamm- und Thalbildungen, klassifikatorisch vorzugehen. Es versteht sich eigentlich von selbst, wenn derartige Berechnungen vorgenommen werden, auch genaue Angaben darüber zu machen, welche Kämme und Täler man in die Untersuchung gezogen, und welche man unberücksichtigt gelassen hat. Erst dann ist eine räumliche Vergleichung verschiedener Gebirge möglich. Aus diesem Grunde, aber auch um eine klare Übersicht über das einzelne Gebirge zu geben, soll bei den folgenden Messungen zunächst eine Darstellung der Einzelwerte in ihrer natürlichen Zusammengehörigkeit gegeben und erst dann die Zusammenziehung sämtlicher Einzeldaten zu einem Gesamtbilde vorgenommen werden. Dabei ist nicht zu verschweigen, daß eine weitere Einteilung der Kämme im letzten Grunde unmöglich und unnatürlich ist, da eben sämtliche Kammbildungen — mit Ausnahme des Hauptkammes — in ihrer jetzigen Erscheinung nichts als das stehengebliebene Gerüst bei der Ausnagung eines ursprünglich einheitlichen Massivs durch das Wasser bedeuten. Aber die Unterscheidung in Haupt- und Nebenkämme nach orographischen Grundsätzen hat eine wirtschaftliche und landschaftliche und touristische Bedeutung; und um zu bezeichnen, was bei einer Untersuchung berücksichtigt wurde, leistet eine Klassifikation treffliche Dienste, abgesehen davon, daß sie auch zur Anschauung und Klarheit des Bildes das Ihrige beiträgt.

Einen bequemen Einteilungsgrund für die verschiedenen Abstufungen oder Arten der Kämme bietet der Gradunterschied, der nach den von ihnen eingeschlossenen Thälern gemessen werden kann. Was unter Haupt- und Nebenthälern zu verstehen ist, ist eindeutig, sobald man sich für ein Thal als Hauptthal entschieden hat. Als Hauptthal wird man immer dasjenige Thal auffassen, welches innerhalb eines Gebietes seine Selbständigkeit und seinen Vorrang dadurch beweist, daß sich alle ab rinnenden Wasser in ihm vereinigen und im gemeinsamen Lauf das Gebiet verlassen. Dabei ist nicht ausgeschlossen, daß ein solches Hauptthal in einem größeren Gebiete ein Nebenthal darstellt. Seitenthäler, welche in dieses Hauptthal einmünden, sind Nebenthäler erster Ordnung, und Täler, welche in diese Nebenthäler erster Ordnung einmünden, sind solche zweiter Ordnung u. s. f.

Im allgemeinen wird man sich die Einteilung der Kämme innerhalb eines Gebirges in derselben Weise gestalten. Wie man unter

Thal eine langgezogene, abwärtsführende Sammelrinne der Erdoberfläche versteht, so ist ein Kamm eine langgezogene Erhebung der Erdoberfläche im Vergleich zur nächsten Umgebung dieser Erscheinung. Der Hauptkamm ist dann derjenige Kamm, der gleichsam als Rückgrat des Ganzen einer Erhebung der Erdoberfläche den Charakter eines Kettengebirges giebt, während man als Nebenkämme die übrigen Kammbildungen bezeichnet. Daneben giebt es auch Gebirge, die gar keinen Hauptkamm, wie die Massen- oder Plateausgebirge, und solche, die wie die jungen Faltengebirge mehrere Hauptkämme aufzuweisen haben.

Bei dem Thüringerwald ist das Rückgrat, also die Erhebung, von der die Hauptthäler ausgehen, der Hauptkamm. Und daher kommt es, daß dann die Kämme, welche die Hauptthäler einschließen, sie also bilden, Nebenkämme erster Ordnung sind. Diejenigen, die Nebenthäler erster Ordnung einschließen, sind Nebenkämme zweiter Ordnung, und diejenigen, welche Nebenthäler zweiter Ordnung bilden, sind Nebenkämme dritter Ordnung. Oder anders ausgedrückt: Hauptkämme trennen Hauptthäler verschiedener Abdachung. Die vom Hauptkamme aus nach dem Rande des Gebirges, also zwischen zwei Hauptthälern ziehenden Kämme bilden Nebenkämme erster Ordnung. Solche, die von diesen aus zwischen Nebenthälern erster Ordnung nach den Hauptthälern ziehen, bilden Nebenkämme zweiter Ordnung, und solche, die zwischen Nebenthälern zweiter Ordnung nach Nebenthälern erster Ordnung ziehen, sind Nebenkämme dritter Ordnung. Dabei ist zu beachten: Nebenkämme zweiter Ordnung gehen ins Hauptthal entweder vom Hauptkamme oder vom Nebenkamme erster Ordnung aus. Die Kämme zwischen den Quellflüssen eines ins Hauptthal fließenden Stromes wird man naturgemäfs den Nebenkämmen dritter Ordnung einfügen.

Beziehentlich der gegenseitigen Richtung dieser Kammbildungen läfst sich erkennen, daß bei einem regelmäfsig gestalteten Gebirge die Nebenkämme erster und dritter Ordnung im allgemeinen eine gröfsere oder geringere senkrechte Richtung zum Hauptkamme aufweisen, während die Nebenkämme zweiter und vierter Ordnung ohne Rücksicht auf Kammanfang und Kammende naturgemäfs im allgemeinen der Richtung des Hauptkammes entsprechen, was ein ideales Schema und die Resultate der angefügten Tabellen ergeben, wenn man Süd und Nord, wie West und Ost als je eine Richtung auffafst.

Als Nebenkämme erster Ordnung des Thüringerwaldes sind darnach die in Tab. II und III bezeichneten aufzufassen. Sie ziehen im allgemeinen vom Hauptkamme aus nach dem Rande des Gebirges

und bilden die Wasserscheide zwischen zwei Flüssen, die erst außerhalb desselben in ein größeres Wasser münden.

Über den Ansatzpunkt von Nebenkammlinien schreibt Peucker¹: „Verlegte man ihn auf einen (Gipfel-) Punkt der Hauptkammlinie, so beginge man damit denselben Fehler, wie anfangs Sonklar, als er den Thalbeginn auf die Wasserscheide verlegte: Man griffe in das Gebiet des Hauptkammes ein. Der fragliche Punkt ist in der That weiter unten zu suchen, und zwar genau da, wo die oben angeführten Bedingungen 1 (sobald eine [mehr oder minder] deutliche Kammlinie vorhanden ist) und namentlich 2 (sobald die seitlichen Gehänge steiler sind, als die Neigung vom Hauptkamm herab) einzutreffen beginnen. — Dieser Ansatzpunkt muß immer ein Sattelpunkt sein.“

Den genauen Eintritt dieser Bedingungen auf einer noch so ausführlichen und sorgfältigen Karte anzugeben, wird jedoch immer eine mißliche Sache sein. Mehr oder weniger willkürlich geschieht dies auf jeden Fall. Auch kann nicht behauptet werden, daß eine derartige Bestimmung des Kammansatzes einfach und natürlich wäre. Es ist selbstverständlich, daß in Wirklichkeit der Seitenkamm nicht bis an das ideale Hauptkammlinienprofil heranreicht. Denkt man sich aber den Kamm eines Kettengebirges als ein Dach oder Gewölbe, so wird sich doch die Schnittfläche des Hauptkammes mit dem Nebenkamme so an dem ersteren hinanlehnen, daß sie dessen oberste Linie, also die Hauptkammlinie berührt. Und wie man bei einem Eichenlaub die Nebenrippen bis an die Hauptrippe verfolgen kann, ohne daß die Blatteinschnitte, vgl. Täler, bis an dieselben reichen, so wird man auch die Nebenkämme bis zu der betreffenden Hauptkammlinie verfolgen können, von welcher sie ausgehen. Gerade bei orometrischen Untersuchungen, die so gern Anspruch auf mathematische Genauigkeit machen, ist es nötig, von ganz bestimmten Ansatzpunkten auszugehen und beziehentlich derselben nicht einen größeren oder geringeren Spielraum zu lassen. Als solche empfehlen sich für die Berechnung ohne Zwang und Vieldeutigkeit in erster Linie die Schnittpunkte der die Haupt- und Nebenkämme repräsentierenden Linien, wie Peucker auch darauf hinwirkt, daß als äußere Enden der Kämme nicht deren letzte Gipfel-, sondern die äußersten Fußpunkte anzusehen sind. Die Thal- und Seitenkammanfänge in Parallele zu stellen, rechtfertigt sich schon deshalb nicht, weil die Kammbildungen gleichsam das festgefügte Gerippe, das Positive der Thalbildungen ausmachen.

¹ Peucker, S. 21.

III. Kamm- und Thalrichtungen des Thüringerwaldes i. e. S.

Folgende Untersuchung bezieht sich auf den Thüringerwald. Es bleibt also die interessante Aufgabe, dieselbe Untersuchung auch auf den Frankenwald, das Fichtelgebirge und den Böhmerwald auszudehnen und die gewonnenen Resultate miteinander zu vergleichen und festzustellen, welchen Anteil die Gebirge an den beiden Hauptrichtungen der deutschen Mittelgebirge haben, was jedoch zunächst noch unterbleiben muß, weil das zur Zeit vorhandene Kartenmaterial dieser Gebiete den Anforderungen solcher Untersuchungen nicht genügt. Die auf Anregung des Herrn Dr. Albert Schmidt im Auftrage des Fichtelgebirgsvereins herausgegebene Karte ist im Maßstabe 1:50 000 hergestellt, enthält aber keine Isohypsen und läßt infolgedessen die Kammbildungen nicht mit der nötigen Deutlichkeit erkennen. Die Isohypsenkarte dieses Gebietes im Maßstabe 1:250 000 ist zu derartigen Untersuchungen nicht ausführlich genug.

Beziehentlich der Ausdehnung des Thüringerwaldes spricht man vom Thüringerwald i. e. und w. Sinne und versteht unter letzterem den gesamten Gebirgszug von dem Werraknie im Nordwesten bis zum Fichtelgebirge im Südosten, also den Thüringer- und Frankenwald. Da aber für den bayrischen Anteil des Frankenwaldes die sogenannten Mefstischblätter noch nicht erschienen sind, beschränkt sich diese Arbeit auf den Thüringerwald i. e. S. und grenzt ihn ab, indem sie auf die orographischen Verhältnisse des Gebirges Rücksicht nimmt, soweit es die geologischen erlauben. Nach SO freilich lassen die orographischen Verhältnisse nur undeutlich eine Grenzlinie erkennen, aber mit A. Kirchhoff, Afsmann, Fiedler, Cotta und Stange und im Gegensatz zu Heim, Hoff und Jakobs, Völker, Gümbel, Spiels, Pröschold, welche den Thüringerwald nach Südost durch die Einschnitte des Loquitz- und Haßlachthales und der die beiden Täler trennenden Loquitz-Haßbach-Wasserscheide abgrenzen, wird sich in folgendem entschieden für die geologische Grenze des südöstlichen Schiefergebirges gegen den aus mannigfaltigen Gesteinen zusammengesetzten nordwestlichen Teil, also für die Linie, welche zwischen Amtgehren und dem Schleusengrund über Möhrenbach, Witzlebener Tanne, Altenfeld, Gieshübel, Unterneubrunn, Ernstthal und Waldau zieht. Die „Geognostische Übersichtskarte des Thüringerwaldes“ von Dr. Beyschlag 1897 und Regels „Geologische Karte von Thüringen“ lassen erkennen, daß südöstlich dieser Linie geologisch und auch orographisch ein ganz anderes Gebiet beginnt, ein Gebiet, welches andre Gesteine — Cambrium — und neben der sudetischen Richtung auch die erzgebirgische aufweist. Die Schwalbenhauptwiese zwischen Laß-

mannsberg und Ersteberg faßt jedoch folgende Untersuchung nicht als Endpunkt auf. Für Stange und Pröschold mag bei dieser Entscheidung maßgebend gewesen sein, daß die Schwalbenhauptwiese einen Sattel von 715,75 m bedeutet, aber wenn man obige Linie als Südostgrenze annimmt, dann muß auch der Sattel zwischen Neubrunnskopf und Laßmannsberg (731,22 m) als Endpunkt des Kammes gelten, zumal nicht nur die gerade Linie Altenfeld-Gieshübel diesen Sattel schneidet, sondern auch die Straße Altenfeld-Gieshübel diesen Sattel benutzt, ihn also als Paß charakterisiert, der auch orographisch in diese Grenze gehört, während die Schwalbenhauptwiese eine Ausbuchtung nach S bedeutet.

Im übrigen tritt das Gebirge sehr deutlich aus seinen Vorländern heraus, so daß sich eine Begrenzung nach den andern Seiten hin leicht feststellen läßt. „Den größern Teil des Thüringerwaldes trennt ein bald schmaler, bald breiter Streifen von Zechstein von der Umgebung ab; wo dieser fehlt, stoßen jüngere, triadische Schichten an die alten Formationen des Gebirges an“¹, Die Punkte Waldau, östlich von Schleusingen, Erlau, Hirschbach, Suhl, Albrechts, Grölles Grund, Albrechtsberg, Steinbach-Hallenberg, Altersbach, Asbach, Floh, Seligenthal, Herges, Beieroda, Liebenstein, westlich von Schweina, 800 Fuß-Isohypse östlich von Gumpelstadt, von Erbachshof über Röckberg bis Möhra, Ettenhausen, Burckhardtroda, Eckardtshausen, Förtha, 700 Fuß-Isohypse bis Lauchröden bezeichnen die Südwestgrenze. Rein geologisch würden von Förtha aus nach N zu die Punkte Hütschhof, Frommeshof, Hornkamm, Seelig zu verfolgen sein. Die Nordwestgrenze bildet das Werraknie. Und die Nordostflanke verbindet die Punkte: Eisenach, Kittelsthal, westlich von Seebach, Lerchenberg, Goldberg, Schmerbach, Fischbach, Cabarz-Tabarz, östlich vom Zimmerberg und Schorn, Friedrichroda, Engelsbach, Catterfeld, Georgenthal, westlich von Finkenberg-Heida-Knöpfelsberg-Schloßberg, Waldmühle im Luisenthal, westlich von Friedrichsanfang und Frankenhain, Arlesberg, Elgersburg, Roda, Ilmenau, Thal von Langewiesen, Amtgehren.

Der Untersuchung über die Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen in dem so abgegrenzten Gebiete wurden demnach folgende vom Preussischen Ministerium für Handel u. s. w. im Jahre 1872 veröffentlichten sogenannten Meßtischblätter im Maßstabe 1:25 000 zu Grunde gelegt: Eisenach, Wutha, Salzungen, Brotteroda, Friedrichroda, Ohrdruf, Schmalkalden, Tambach, Crawinkel, Plaue, Schwarza, Suhl, Ilmenau, Königsee, Schleusingen, Wasserberg.

¹ Pröschold, Der Thüringerwald, S. 329 ff.

Nach dieser Untersuchung (Tab. I—X) zeigt der Thüringerwald i. e. S. auf einer Fläche von 1001 qkm Inhalt, 71,5 km Länge und 14 km mittlerer Breite 93 km Haupt- und 1285 km Nebenkammlinien. In Summa 1378 km,

Auf der NO¹-Abdachung:

Nebenkammlinien	I. Ordnung:	131,893 km,
-	II. -	301,207 -
-	III. -	175,225 -

Nebenkammlinien I.—III. Ordnung: 608,325 km = 609 km.

Auf der SW-Abdachung:

Nebenkammlinien	I. Ordnung:	107,231 km,
-	II. -	310,637 -
-	III. -	258,194 -

Nebenkammlinien I.—III. Ordnung: 676,062 km = 677 km.

Tab. X erweist zahlenmäßig, daß der Hauptkamm auch in seinen Einzelrichtungen in der Hauptsache von SO nach NW streicht. Ist auch der Prozentsatz 12,873, welcher auf die reine NW-Richtung entfällt, zunächst ein geringer, so erhöht er sich doch, wenn man alle Richtungen, die innerhalb der W- und N-Richtung streichen, zusammenfaßt zu 69,053 %. Zwischen W und S streichen 11,562 % und zwischen N und O 19,384 %. Schon aus dem Verhältnisse der wirklichen Kammlinie (93 km) und der Länge des Gebirges (71,5 km) ging hervor, daß der Hauptkamm einen schlängelnden Verlauf nimmt. Die Zusammenstellung zeigt nun, daß die Windungen im allgemeinen die NW-Richtung repräsentieren, aber sich mehr nach N als nach W zu bewegen, wenn sie sich auch bis zur O und SSW-Richtung verfolgen lassen. Das erkennt man auch aus der Verteilung der Kämme auf die Richtungen zwischen NW—NO mit 53,328 %, zwischen SW—NW mit 42,110 %, zwischen NO—SO mit 3,066 % und zwischen SO—SW mit 0,895 %.

Ein Teil des Kammstückes vom Zigeunerkopf bis zum großen Beerberg streicht nach SSW, während sechs verschiedene Kammteile genau nach O gerichtet sind. Kein Kammlinienabschnitt behält dieselbe Richtung auf 3 km bei. Die größten gleichgerichteten Kammstücke sind Teile der Abschnitte:

¹ Analog den Maß- und Gewicht- und Geldbestimmungen werden in dieser Arbeit die Himmelsrichtungen durch die lateinischen Anfangsbuchstaben ohne Abkürzungszeichen bezeichnet.

Inselberg-Trockenberg	mit 2,094 km	in der WNW g. NW-Richtung,
Spiebsberg-Hangeweg	- 2,394 - - -	NNW g. N- -
Kramerod-Loibe	- 2,407 - - -	NNW- -
Oberlautenberg-Rofskopf	- 2 - - -	WSW g. W- -
Kalte Markt-Pfannthalskopf	- 2,394 - - -	NW- -

Die schlängelnde Bewegung des Hauptkammes vom Thüringerwald läßt sich sicherlich erklären aus dem Zusammentreffen der beiden erdperipherischen Druckrichtungen, auf welche die Entstehung der deutschen Mittelgebirge zurückzuführen ist. Läßt sich auch die erzgebirgische Richtung innerhalb des Thüringerwaldes i. e. S. nicht oder nicht mehr verfolgen, so beweist doch ihr Dasein in den Vorlanden, daß sie auch die Oberfläche des Thüringerwaldes i. e. S. vor der eigentlichen Aufrichtung kennzeichnete. Und es ist erklärlich, daß eine Oberfläche sich schlängelnd faltet, wenn ein intensiver Druck senkrecht auf eine wenn auch nur schwach vorhandene Faltung wirkt. Die Hauptveranlassung zu dem schlängelnden Verlauf des Kammes ist jedoch die Erosion, die den Kamm wechselseitig annagt. Die senkrecht vom Hauptkamm gerichteten Thäler schreiten gleichsam rückwärts und bewirken die Einbuchtungen, welche dem Kamm den häufigen Richtungswechsel verleihen.

Ganz dem idealen Schema eines Hauptkammes und seiner Nebenkämme entsprechend, kommt auf der NO-Abdachung in den Richtungsverhältnissen der Nebenkämme erster Ordnung (Tab. X) im allgemeinen die NO-Richtung zum Ausdruck. Von den 132 km der Nebenkämme erster Ordnung streichen 17,344 % genau in dieser Richtung. Zwischen N und O streichen 75,983 %, zwischen O und S 12,533 %, zwischen S und W nur 0,441 % (581 m von dem Kamme zwischen Schobse und Wohlrosethal in der SSW g. S-Richtung) und 11,041 % zwischen W und N. Daß die NO-Richtung die vorwaltende ist, geht auch aus der Verteilung hervor: Auf die Richtungen zwischen SW und NW entfallen 0,332 %, zwischen NW und NO 45,130 %, zwischen NO und SO 53,152 % und zwischen SO und SW 1,384 %. Und wie die Windungen des Hauptkammes, der im allgemeinen die NW-Richtung zeigt, sich mehr nach N als nach W bewegen, so beweisen die letzten Zahlen, daß auch die Nebenkämme diese leise Wendung mitmachen, indem sie mehr nach O als nach N zu streichen.

Über 2 km behält nur der Kamm zwischen Lauchgrund-Felsen-thal und oberem Hörselthal dieselbe Richtung, NNO g. NO, ununterbrochen bei.

Nach der Richtung des Hauptkammes und der Nebenkämme erster Ordnung auf der NO-Abdachung wäre zu erwarten, daß auf

der SW-Abdachung von den Nebenkämmen erster Ordnung die meisten Prozente auf die SW-Richtung entfallen, ja, daß die Richtungen zwischen SW und W mehr als die zwischen SW und S vertreten seien. Doch zeigt Tab. X, daß — allerdings nur mit 14,851 % — die reine SSW-Richtung die Hauptrichtung dieser Nebenkämme repräsentiert. Immerhin streichen zwischen S und W die meisten Kämme, 64,469 %, wenn auch nicht mit solcher Mehrheit (75,893 %) als die Nebenkämme erster Ordnung auf der NO-Abdachung zwischen N und O. Die übrigen Kammlinien erster Ordnung der SW-Abdachung verteilen sich auf die Richtungen zwischen W und N mit 25,287 %, zwischen N und O mit 0,973 % und zwischen O und S mit 9,274 %. Zwischen SO und SW ziehen 40,520 %, zwischen SW und NW 49,816 % und zwischen NW und NO 9,667 %. Die Richtungen zwischen NO und SO sind auf der SW-Abdachung durch die Nebenkämme erster Ordnung nicht vertreten. Die letztere Zusammenstellung zeigt ebenfalls, daß in diesen Kammlinien die SW-Richtungen vorwiegend zum Ausdruck gelangen, und zwar, wie vorausgesetzt, mehr nach W als nach S hin. Wenn auch die reine SSW-Richtung die meisten Prozente der Kammlinien auf sich vereinigt, so hat dies seinen Grund einmal in den höheren Erhebungen des südöstlichen Teiles vom Thüringerwald i. e. S., wodurch längere Thal-, also auch Kammbildungen verursacht werden, und dann vor allen Dingen in den Windungen der Hauptkammlinie, die gerade in dieser Gegend auf größere und geringere Strecken rein westlich streicht und dadurch nach SSW ziehende Thalbildungen im SO der SW-Abdachung verursacht.

Über 2000 m behalten folgende Kämme, resp. Kammabschnitte erster Ordnung auf der SW-Abdachung dieselbe Richtung bei:

von dem Kamme zwischen Ellethal und Suhla-Fischa-Schweinathal	2113 m in der WNW g. W-Richtung,
- - - - - Inselswasserthal und Schmalkaldethal	2050 m in SW-Richtung.

Dem ideellen Schema entsprechend, würden die Kammbildungen zweiter Ordnung die Richtungen des Hauptkammes zeigen. Entgegengesetzte Richtungen müßten als gleichbedeutend angesehen werden. Im allgemeinen macht sich jedoch auf der NO-Abdachung das Vorherrschen der Einzelrichtungen des Hauptkammes zwischen NW und N und die Abnahme der Höhen von SO nach NW in den Nebenkämmen zweiter Ordnung dadurch geltend, daß die meisten ihrer Richtungen nach N streichen. Mit Ausnahme der Richtungen zwischen SSW g. S und WSW sind alle Richtungen vertreten, so daß auf die reine N-Richtung nur 9,943 % entfallen. Zwischen NW und NO streichen

42,963 ‰, zwischen NO und SO 42,941 ‰, zwischen SO und SW 5,781 ‰ und zwischen SW und NW 8,317 ‰, zwischen N und O 52,389 ‰, zwischen O und S 21,386, zwischen W und N 25,978 und zwischen S und W 0,249 ‰.

Von dem Kamme zwischen Schilfwasser-Kühles Thal und Kessel Graben-Hüsselbachthal ziehen 2031,25 m ununterbrochen in der ONO g. O.,
 - - - - Wohlrosethal und Thiem-Ilmsenbach-Grubenthal 2281,25 m in der N-Richtung.

Die höheren Erhebungen im SO des Thüringerwaldes i. e. S. verbunden mit dem Streichen der Hauptkammlinie in mehr westlicher Richtung bewirken ganz besonders auf der SW-Abdachung bei den Nebenkämmen zweiter sowohl, als dritter Ordnung längere Kambildungen und alle Gegenden der Windrose, besonders aber die südlichen sind durch die Richtungen derselben vertreten. Das geht aus folgender Zusammenstellung deutlich hervor: Genau nach S streichen 8,575 ‰. Der Mangel einer repräsentierenden Richtung geht daraus hervor. Auf die Richtungen zwischen SW und NW entfallen 36,756 ‰, zwischen NW und NO 13,684 ‰, zwischen NO und SO 5,458 ‰, zwischen SO und SW 44,120 ‰, zwischen S und W ziehen 53,189 ‰, zwischen W und N 24,182 ‰, zwischen N und O 4,653 ‰ und zwischen O und S 17,994 ‰.

Die längeren und gleichlaufenden Kambildungen zeigen sich in folgenden Abschnitten, welche in größeren Ausdehnungen als 2000 m dieselbe Richtung ununterbrochen aufweisen:

Von dem Kamme Milmes Berg bis Kirch Berge 2113 m in der ONO g. NO-Richtung,
 - - - Gebranter Berg Eisenberg Mandelrain 2907 m der NNW g. N-Richtung,
 - - - zwischen Fischathal und Schweinathal 2032 m in der SSO-Richtung,
 der nördliche Kamm vom kleinen Stechelbachthal 2016 m in der OSO-Richtung,
 der Kamm zwischen Lohwiesethal und obere Ickersbachthal 2182 m in der W-Richtung,
 - - - Zimmersbachthal und Kühnbachthal 2000 m in der SW-Richtung,
 - - - dem vorderen und hinteren Finsterbachtha 2200 m in der WSW g. SW-Richtung,

- von dem Kamme zwischen Dörmbachthal und Hasselthal 2188 m in der NNW g. NW-Richtung,
- - - Hoher Geiersberg bis Unterer Geiersberg bis Ziegenberg 3082 m in der SSW g. SW-Richtung,
- - - zwischen Finsterem Erlethal und Vesser-Breitenbach-Rofsbachthal 2557 m in der SSO g. S-Richtung,
- - - zwischen Vesser- und Nahethal 2626 m in der SSO g. S-Richtung,
- - - zwischen Nahethal und Dillers Grund-Breites Bachthal 2100 m in der SSW-Richtung.

Bei einem ganz gleichmäÙig gebauten Gebirge müssen die Richtungsverhältnisse der Nebenkämme dritter Ordnung denjenigen erster Ordnung entsprechen. Auf der NO-Abdachung des Thüringerwaldes i. e. S. trifft diese Erscheinung im allgemeinen zu: Denn auf die reine NO-Richtung entfallen die meisten Kammlinien, 14,667 % der Gesamtsumme der Nebenkammlinien dritter Ordnung. Zwischen N und O streichen 59,938 %, zwischen O und S 21,514 %, zwischen S und W 2,754 % und zwischen W und N 15,894 %. Zwischen NW und NO streichen 37,370 %, zwischen NO und SO 49,190 %, zwischen SO und SW 5,981 % und zwischen SW und NO 7,459 %. Auch hier geht aus der ersten Zusammenfassung hervor, daß die meisten Kammlinien zwischen N und O streichen, aus der letzteren, daß sie aber mehr nach O als nach N hinneigen.

Gar nicht vertreten sind die Richtungen zwischen SSW g. S und SW.

Nebenkammlinien dritter Ordnung weisen naturgemäß eine geringere Längenausdehnung auf. Deshalb kann es nicht auffallen, wenn bei ihnen nur wenig Fälle zu verzeichnen sind, in welchen sie dieselbe Richtung auf eine größere Ausdehnung als 2 km beibehalten. Auf der NO-Abdachung des Thüringerwaldes bewegen sie sich zwischen 0,550 km und 1,937 km Länge.

Auf der SW-Abdachung entsprechen die Richtungsverhältnisse der Nebenkammlinien dritter Ordnung mit einer geringen Mehrheit des Prozentsatzes den Richtungen der Nebenkämme erster Ordnung. Auf die reine SW-Richtung entfallen 12,645 %. Zwischen W und S streichen 55,348 %, zwischen S und O 22,057 %, zwischen O und N 7,794 %, zwischen N und W 14,794 %, zwischen SO und SW (der Abweichung der Hauptkammlinie entsprechend) 40,999 %, zwischen SW und NW 38,356 %, zwischen NW und NO 8,102 % und zwischen NO und SO 12,536 %.

Es ist selbstverständlich, daß bei einer derartigen Verzweigung

von Nebenkammlinien alle Richtungen vertreten sind, zumal entgegengesetzte Richtungen der Entstehung nach als gleichwertig aufzufassen sind.

Vergleicht man die Richtungsverhältnisse der Nebenkammlinien beider Abdachungen, so gelangt man zu dem Resultate: Auf der NO-Abdachung treten einzelne Richtungen repräsentierend hervor, herrscht beziehentlich der Richtungen mehr Einheit und Gesetzmäßigkeit. Auf der SW-Abdachung sind alle Richtungen mehr oder weniger gleichmäßig vertreten; auch die Richtungen, auf welche die meisten Prozente der Kambildungen entfallen, können infolge ihres geringen Plus von Prozenten den andern gegenüber nicht als hervortretende Richtungen angesprochen werden.

Bei dem Hauptkamme sind nicht vertreten die Richtungen ONO und die zwischen OSO g. O bis SSW g. S, weil sich derselbe von SO aus nach NW gehend gedacht wurde, bei den Nebenkämmen erster Ordnung fehlen auf der NO-Abdachung die Richtungen OSO g. SO, SSO g. SO bis S, SSW bis WSW g. W, WNW g. W bis WNW g. NW, dem entsprechend auf der SW-Abdachung NNO g. N, NNO, NO bis OSO g. SO. — Bei den Nebenkämmen zweiter Ordnung der NO-Abdachung fehlen SSO g. S, SSW g. S bis WSW. Bezeichnend für den weniger systematischen Bau der orographischen Verhältnisse der SW-Abdachung des Thüringerwaldes i. e. S. ist, daß schon bei ihren Nebenkämmen zweiter Ordnung sämtliche Striche der Windrose vertreten sind. In noch höherem Grade zeigt sich diese Gleichmäßigkeit in der Verteilung der Kammlinien auf alle Richtungen bei den Nebenkämmen dritter Ordnung. Auf der NO-Abdachung fehlen den systematischen Verhältnissen entsprechend die Richtungen zwischen SSW g. S und SW ganz, während die Richtungen zwischen WSW g. SW bis W kaum vertreten sind.

Tab. X giebt weiter eine Zusammenstellung und Zusammenziehung der gefundenen Werte nach verschiedenen Gesichtspunkten.

Abschnitt 10 zieht die Nebenkammlinien erster bis dritter Ordnung auf der NO-Abdachung, Abschnitt 11 die auf der SW-Abdachung zusammen. Auf der NO-Abdachung streichen die meisten Nebenkammlinien erster bis dritter Ordnung, 11,446%, genau nach NO. Ausschlaggebend für diese Erscheinung sind die Nebenkammlinien erster Ordnung, von denen über 17% diese Richtung zeigen. Nach beiden Seiten hin vermindert sich allmählich die Kammliniensumme, welche auf die benachbarten Richtungen entfällt, bis sie zwischen SSW und SW nicht mehr vertreten sind. Ein Vergleich der Kammliniensummen, die sich auf die Richtungen zwischen NO und NW einerseits

und NO und SO andererseits verteilen, ergibt, daß die letzteren die bei weitem bevorzugten sind, gleichviel, ob die Nebenkammlinien erster Ordnung dabei Berücksichtigung finden oder nicht. Ein Beweis, daß von den Nebenkämmen zweiter und dritter Ordnung die meisten auf der rechten, d. h. im allgemeinen der südöstlichen Abdachung der Nebenkämme erster Ordnung sich befinden, daß also diese Abdachungen im allgemeinen ausgedehnter sind als die nordwestlichen. Diese zeigen mitunter eine so geringe Breitenausdehnung, daß sich Nebenkämme weiteren Grades auf ihnen kaum ausbilden konnten. Auf der SW-Abdachung zeigt sich durch diese Zusammenfassung in Abschnitt 11 am deutlichsten, wie die Nebenkammlinien auf alle Richtungen fast gleichmäßig verteilt sind, wenn auch die SW-Richtung mit ihren 10,340 % etwas hervortritt. Abschnitt 12 faßt alle Nebenkammlinien beider Abdachungen zusammen und zeigt die reine SW- und die reine NO-Richtung mit 5,443 % und 5,734 % am meisten und am gleichmäßigsten vertreten. Der geringe Prozentsatz aber ist ein Beweis für die fast farrenartige Verteilung der gesamten Nebenkammlinien. Abschnitt 13 endlich giebt eine Zusammenziehung aller Kammlinien, also der Haupt- und Nebenkammlinien des Thüringerwaldes i. e. S. Die 93 km Hauptkammlinie ändern das systematische Bild, welches die Werte der Nebenkammlinien und die Gesamtlänge von 1378 km ergaben gar nicht, nur die einzelnen Prozentsätze erfahren eine geringe Abänderung. Damit hat Abschnitt 13 den Beweis geliefert, daß es unstatthaft ist, Kammlinien verschiedener Art, wie sie Haupt- und Nebenkammlinien vorstellen, zusammenzuziehen und damit als gleichwertig zu behandeln. Abschn. 13 ist nicht imstande, die rechte Vorstellung der Richtungsverhältnisse des Thüringerwaldes i. e. S. zu bieten, weil eine Klassifikation der Kammlinien durch seine Werte nicht zum Ausdruck gelangt. Nach seinen Resultaten müßte der Thüringerwald den Eindruck eines Gebirges machen, dessen hervortretende Richtungen SW und NO wären.

In der Erscheinung des Gebirges sind die Thäler im allgemeinen das Negative der Kämme (Tab. VIII u. IX). Deshalb sind auch ihre Richtungsverhältnisse im großen Ganzen dieselben. Auf der NO-Abdachung ziehen nach Tab. X 154 km Hauptthallinie, und zwar in der Mehrheit mit einem Prozentsatz von 12,232 genau nach NNO, mit 10,234 genau nach NNO g. NO und 11,996 genau nach NO. Zwischen N und O ziehen 71,151 %, zwischen O und S 8,947 %, zwischen S und W 0 % und zwischen W und N 19,901 %; zwischen NO und SO ziehen 42,147 %, zwischen SO und SW 0,354 %, zwischen SW und NW 2,133 % und zwischen NW und NO 55,365 %. Die

Richtungen zwischen SSO g. SO bis mit W sind naturgemäß nicht vertreten. Über 2 km — 2012,50 m — zieht ein Teil des Ohra-thales in derselben Richtung, NNO g. NO; 2431 m vom Ilmthal ziehen genau nach O.

Auf der SW-Abdachung ziehen nach Tab. X insgesamt 152 km Hauptthallinie. Davon streichen die meisten, wenn auch nur in der Mehrheit von 10,852% nach WSW g. SW und mit 9,893% nach SSW. In den Richtungen zwischen S und W ziehen 61,947%, zwischen W und N 18,728%, zwischen N und O 3,020% und zwischen O und S 16,302% Thallinie, zwischen SO und SW 42,061%, zwischen SW und NW 47,471%, zwischen NW und NO 8,248% und zwischen NO und SO 2,207%.

Auf der SW-Abdachung ziehen nur vom Elnathal zwei Stücke über 2 km in derselben Richtung: 2338 m nach W und 2050 m nach NNO g. N.

In einer Arbeit über „Thalbildungen im Thüringerwalde“ werden diese Resultate vom Verfasser weiter ausgenützt. Hier mögen sie nur durch folgende Übersicht den Richtungsverhältnissen der ihnen entsprechenden Kammlinien, also den Nebenkammlinien erster Ordnung, einmal gegenübergestellt werden.

NO-Abdachung:

Richtung	Summe	NO	N—O	O—S	S—W	W—N
Kämme	132 km	17,344 %	75,983	12,533	0,441	11,041
Thäler	154 km	11,996 %	71,151	8,947	0	19,901

Richtungen	Summe	NW—NO	NO—SO	SO—SW	SW—NW
Kämme	132 km	45,130	53,152	1,384	0,332
Thäler	154 km	55,365	42,147	0,354	2,133

Interessant ist diese Gegenüberstellung deshalb, weil sie zeigt, daß sich die Richtungen der Thäler und der sie einschließenden Kämme doch nicht ganz entsprechen.

Auf der NO-Abdachung streichen zunächst nicht soviel Prozente Thallinie genau nach NO als Kammlinie. Dann sind auch die Rich-

tungen N—O und O—S und die Richtungen NO—SO durch die Thallinien weniger als durch die Kammlinien vertreten. Dafür macht sich aber ein Überwiegen der Thallinien geltend in den Richtungen W—N und NW—NO. Ein Beweis, daß die Täler in ihren Richtungen von der vorausgesetzten NO-Richtung aus nicht wie die Kämme nach O, sondern mehr nach N neigen. Da die Kammlinien im Verhältnis zu den von ihnen eingeschlossenen Thallinien nach dem Ausgange des Thaies zu im allgemeinen auseinanderstreben, die Kämme auch wiederum im Verhältnisse zu den beweglicheren Thallinien etwas Konstantes sind, so ist natürlich, daß Kamm- und Thallinien in ihren Richtungsverhältnissen sich nicht vollständig entsprechen. Die Differenz zwischen der Länge der Kamm- und Thallinien macht sich ebenfalls nach dieser Seite hin geltend. Eine besondere Erklärung aber für diese Erscheinung findet man in den orographischen Verhältnissen des Thüringerwaldes, nach welchen er nach NW zu in seinen Erhebungen allmählich abnimmt. Das Wasser strebt infolgedessen mehr in den Richtungen nach N als in denen nach O abwärts und repräsentiert die reine NO-Richtung nur mit 11,996 ‰, während sie durch die Kammbildungen mit 17,344 ‰ repräsentiert wird. Da sich die Kammlinien im Laufe der Zeit in ihren Hauptrichtungen wenig oder gar nicht geändert haben, so ist eine andere Wirkung obiger Bedingung die, daß die im allgemeinen nördlichen Gehänge der Hauptthäler, also die im allgemeinen südlichen Abdachungen der entsprechenden Kämme, schmaler und steiler sind als die gegenüberliegenden, auch schon deshalb, weil sie von der Erosion mehr angegriffen werden; denn die größeren Täler — Wohlrrose, Schobse, Schorte, Ilm, Gera, Erbstrom — beschreiben einen in der Hauptsache nach dieser Seite zu konvexen Bogen. Ein Blick auf die Generalstabskarten genügt, um sich von dieser Erscheinung zu überzeugen. Dieselbe auf eine Verschiedenheit der Niederschlagsmengen zurückzuführen, wird deshalb nicht gelingen, weil im Thüringerwalde die Thalgehänge derselben Abdachung den Niederschlägen nicht einseitig, sondern ziemlich gleichmäßig ausgesetzt sind.

Die Gegenüberstellung dieser Richtungsverhältnisse auf der

SW-Abdachung:

Richtungen	Summe	SSW	S—W	W—N	N—O	O—S
Kämme	107 km	14,851 ‰	64,469	25,287	0,973	9,274
Thäler	152 km	9,893 ‰	61,947	18,728	3,020	16,302

Richtungen	Summe	SO—SW	SW—NW	NW—NO	NO—SO
Kämme	107 km	40,520	49,816	9,667	0 ‰
Thäler	152 km	42,061	47,471	8,248	2,207

ergiebt, daß in den Kamm- sowohl, als in den Thallinien die SW-Richtungen zum vorwiegenden Ausdruck kommen. Und wenn auch bei den Kammlinien die SSW-Richtung im Vergleich zu den andern Richtungen die meisten Prozente auf sich vereinigt, so zieht doch die größte Thal- und Kammliniensumme in den Richtungen zwischen SW und W. Daß die reine SSW-Richtung die meisten Prozente besonders der Kammlinien auf sich vereinigt, hat seinen Grund einmal in den höheren Erhebungen des südöstlichen Teiles vom Thüringerwald i. e. S., wodurch längere Thal- und Kambildungen verursacht werden, und dann vor allen Dingen in den ursprünglichen Windungen des Hauptkammes, der gerade in dieser Gegend fast westlich und dadurch nach SSW gehende Thal- und Kambildungen veranlaßt.

Das allmähliche Abnehmen des Thüringerwaldes i. e. S. in seinen Erhebungen von SO nach NW macht sich aber auch hier geltend durch das Vorwiegen der Thallinien in der WSW g. SW-Richtung mit einer Mehrheit von 10,852 ‰.

Die Erzgänge¹ des Thüringerwaldes i. e. S. verlaufen fast ausschließlich in der Richtung von SO nach NW, dem Hauptkamme parallel. Ein weiterer Beweis dafür, daß die Hauptfaltung eine SO—NW-Richtung angenommen hat infolge eines erdperipherischen Druckes aus SW. Bei der Aufrichtung des Gebirges bildete sich eine Menge Spalten. Durch die Absätze des erzhaltigen Sickerwassers wurden sie wieder ausgeheilt. Jetzt können sie als Erzgänge abgebaut werden.

¹ Geognostische Übersichtskarte des Thüringerwaldes von Beyschlag.

ANSCHAUUNG VOM THÜRINGERWALD I. E. S.

(Siehe Karte.)

Welches orographische Bild gewähren nun obige Resultate? Die Untersuchung über die Richtungsverhältnisse des Thüringerwaldes i. e. S. zeigt, daß dieser einen Hauptkamm darstellt, von dem Nebenkämme, die sich ihrerseits wieder verästeln, in nahezu rechtem Winkel ausgehen. Die Täler sind dieser Hauptscheidelinie und den Nebenscheidelinien wie Gefällsflüsse angeordnet. Deshalb ist die Horizontalgliederung des Thüringerwaldes unter die Gruppe von Gebirgsgliederungen zu zählen, welche von Klöden¹ als Quer-, von C. Neumann² und Sonklar³ als Transversalgliederung, von Penck⁴ aber als fiederförmige Gliederung bezeichnet wird, im Gegensatz zu der strahlenförmigen oder radialen und der parallelen oder rostförmigen⁵ Gliederung. Und man kann an den Thüringerwald denken, wenn Penck in Bezug auf die Gebirgsfieder ausführt: „Lagerung und Beschaffenheit des Gesteins werden in beiden Fällen“ — bei der radialen und fiederförmigen Gliederung — „nur in minimalem Maße für Anordnung der Kämme oder Täler bestimmend⁶.“ „Im nordwestlichen Teil — d. i. dem Thüringerwald i. e. S. — tritt ein kausaler Zusammenhang zwischen den gebirgsbildenden Kräften und orographischem Bau nur wenig hervor; letzterer wird vielmehr im wesentlichen durch die große Verbreitung der Eruptivgesteine bedingt, die erst nach der Zeit der Hauptfaltung zur Eruption kamen⁷.“

Die Täler des Thüringerwaldes sind im wesentlichen Erosionserscheinungen. Sie sind nicht bedingt durch den geologischen und

¹ Klöden, Handbuch, S. 104.

² C. Neumann, Lehrb. d. Geognosie, S. 200.

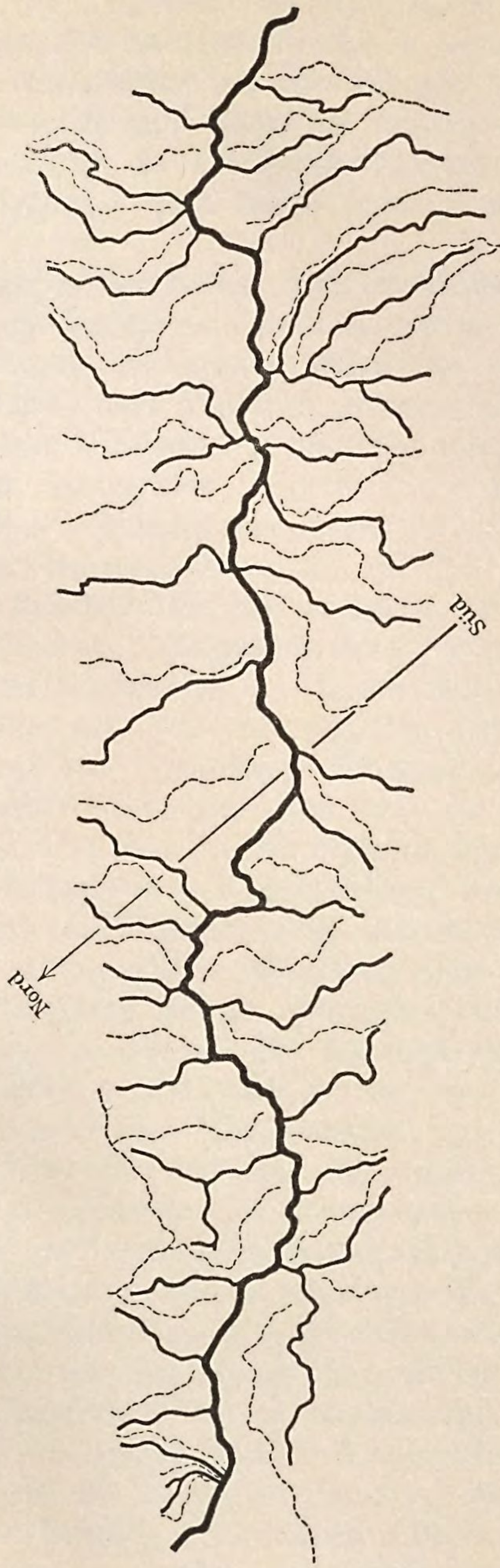
³ Sonklar, Über die plastischen Verhältnisse der Ostalpen, S. 1. Sonklar, Allgemeine Orographie, S. 80—81.

⁴ Penck, Morphologie II, S. 170 ff.

⁵ Richthofen, Führer, S. 663, 704.

⁶ Penck, Morphologie II, S. 170 ff.

⁷ Pröschold, S. 360.



DER THÜRINGER WALD.

Maßstab 1:445000 0 5 10 Kilometer.

— Hauptkanäle, - - - Nebenkanäle 1. Ordnung, ~ ~ ~ Hauptthäler.

tektonischen Bau des Thüringerwaldes, sondern die orographischen Verhältnisse der Umgebung, die tieferliegenden Vorlande bestimmen im allgemeinen den Lauf der Gewässer, wenn er auch im einzelnen Falle schon vorgezeichnet ist, wie sich das Annathal und besonders die Drachenschlucht nach Halfar auf ein Spaltensystem zurückführen läßt. Das Elnathal ist als einziges Längsthal des Thüringerwaldes i. e. S. zu nennen. Auch dieses verdankt der Erosion seine Entstehung.

Parallelismus der Kamm- und Thalbildungen gelangt im Thüringerwalde nur insofern zum Ausdruck, als das gleichgerichtete Streben des Wassers nach den tieferen Stellen der Oberfläche auch gleichgerichtete Kamm- und Thallinien herausarbeitete. Sollte der Thüringerwald einer Untersuchung als Beleg eines im tektonischen Bau des Gebirges begründeten größeren oder geringeren Grades von Parallelismus der Gebirgsglieder dienen, so würde er das ungeeignetste Objekt dazu repräsentieren. Ein gewisser Anteil an der erzgebirgischen Richtung läßt sich in seinem orographischen Bau ebenfalls nicht erkennen. Vorliegende Arbeit wählte sich aber den Thüringerwald als Gegenstand der Untersuchung, weil er eines der wenigen Gebirge ist, von dem sich das nötige Kartenmaterial vorfindet, und von dem infolgedessen alle sonstigen orometrischen Werte bereits festgestellt sind, aber auch weil auf diese Weise eine Vorarbeit geboten sein kann zu der sicherlich interessanten Aufgabe, die Richtungsverhältnisse des Böhmerwaldes, des Fichtelgebirges, des Frankenwaldes, des Thüringerwaldes und des Harzes festzustellen und miteinander zu vergleichen. Erst wenn diese Untersuchung vorliegt, erscheint es fruchtbar, aus den gefundenen Daten bez. des Thüringerwaldes Schlüsse zu ziehen. Der Thüringerwald ist eben nicht ein Gebirge für sich; er steht vielmehr mit seinen verwandten und benachbarten Gebirgen in Zusammenhang und Wechselbeziehung und ist nur ein Glied der deutschen Mittelgebirge, im besonderen des hercynischen Gebirgszuges vom Böhmerwald bis Thüringerwald. Und wenn er auch als Wetterscheide und als Völkerscheide zwischen Nord- und Süddeutschland, zwischen Main- und Werrabecken angesprochen wird, so kommt doch diese trennende Wirksamkeit in der Hauptsache dem Gebirgszug vom Fichtelgebirge bis mit Thüringerwald als Ganzem zu, dem Thüringerwalde i. e. S. nur zum Teil.

Im letzten Grunde jedoch soll diese Arbeit eine Anregung sein zur Betrachtung der Richtungsverhältnisse der Gebirgszüge im allgemeinen, ein Beispiel im kleinen für eine Untersuchung über Richtungsverhältnisse der Gebirge und Täler unter größeren Gesicht-

punkten. Daher diese Ausführlichkeit und die Berücksichtigung auch der untergeordnetsten Kammbildungen. Nach dieser Seite hin verdienen sämtliche Gebirge von Frankreich an durch ganz Deutschland hindurch bis Görlitz einmal verglichen zu werden; denn auch sie sind eine Einheit wie die Alpen. Jetzt erscheinen sie uns als der Rest eines gewaltigen Faltengebirges, dessen Plan und Stil die Richtung der Alpen in einem Bogen nach NO zeigt. Durch eine aus SO wirkende Kraft bildete sich die mächtige Falte dieses Urgebirges in der erzgebirgischen Richtung. Später bewirkte eine Kraft aus SW die hercynische Richtung, der auch der Thüringerwald angehört. Beide Richtungen beherrschen die deutschen Mittelgebirge und verleihen ihnen besonders im Fichtelgebirge jenes schachbrettartige Aussehen. — Welchen Anteil nehmen nun die deutschen Mittelgebirge an diesen Richtungen?

Der menschliche Verkehr war bis in die Zeit der Eisenbahnen durch sie bestimmt. Die Stromläufe gehen ihnen nach, und auch sie zeigen infolgedessen in ihrem Verlaufe überaus häufig den für Deutschlands Bodengestalt so charakteristischen rechten Winkel.

Wie Deutschland, so ist auch Griechenland der Schauplatz zweier Prozesse der Gebirgsbildung. Nur bedingte dort der Richtungskonflikt eine ganz andere Entwicklung: es bildeten sich eine Menge Küstenlandschaften, die nach außen blickten und sich um das Innere nicht kümmerten.

Ist ein Gebirge oder sind ganze Gebirgszüge und Gebirgsgruppen ausgezeichnet durch einen gewissen Parallelismus ihrer Glieder — wie z. B. die Vogesen¹, welche sich in drei von SO nach NW aufeinanderfolgende und an Höhe in dieser Richtung abnehmende, parallele Bergzüge teilen, wie der s. Schwarzwald, der Jura, die Alleghany und wie die Gebirge Asiens, welcher Erdteil als der klassische des Gebirgsparallelismus gelten kann, so wird es darauf ankommen, diese Erscheinung besonders zu betonen und Rechenschaft darüber zu geben, in welcher Richtung und in welcher Längenausdehnung dieser Parallelismus sich zeigt, und in welcher Anzahl parallele Kammlinien nebeneinander streichen, kurz: in welchem Grade die Parallelerscheinung ausgebildet ist. Der Parallelismus in den Gebirgen und in den Gebirgszügen ist die interessanteste Homologie und ist ein Beweis für das Grundgesetz, daß die Erdformen auf nur wenige Kräfte zurückführen.

¹ Rich. Lepsius, Die oberrheinische Tiefebene S. 41.

SCHLUSSWORT.

Bei Aufstellung von Gebirgsbildungstheorien, in politischer und wirtschaftlicher Beziehung, bei geologischen und geographischen Fragen kann eine Betrachtung der Richtungsverhältnisse von Kamm- und Thalbildungen angenehme Hilfen leisten. Und bildet bei allen orometrischen Untersuchungen immer die Frage nach der wissenschaftlichen und praktischen Bedeutung der einzelnen Werte den Ausgangspunkt, wird bei einer Auswahl der zu berechnenden orometrischen Werte an die Worte Ritters¹ gedacht: „Es ist nicht, wie er so häufig in Statistiken und Geographien vorkommt, von einem Mißbrauch der Zahlen die Rede, wie er sich nur zu leicht da einschleicht, wo auf die Zahl selbst der Wert gelegt wird, der nur der relativen Bedeutung des Verhältnisses angehört, das die Zahl bezeichnet. Hier soll die Zahl nur als Begriff des Wertes verschiedener Verhältnisse zu deren gegenseitigen Vergleichung und zum Zusammenfassen eines räumlichen Systems von Verhältnissen selbst dienen“ — dann verlieren orometrische Untersuchungen den Charakter des vielfach Gekünstelten, dann gewähren sie auch ein anschauliches Bild orographischer Verhältnisse und deren Wirkungen.

¹ Ritter, S. 136.

LITTERATUR.

1. Beaumont: Les systèmes des montagnes, Paris 1852, tom. I, S. 87, et passim.
2. Beaumont: Sur la corrélation des directions des différents systèmes de montagnes, Compt. rend. de l'acad. franç. tom. XXXI.
3. Beyschlag, Franz Prof. Dr.: Geognostische Übersichtskarte von Thüringen. Berlin 1897.
4. Böhm, Dr. Aug.: Über Gebirgsgruppierung. Verhandl. des 7. deutschen Geographentages zu Karlsruhe. Berlin 1877.
5. Brück, J.: Vergleich der aus den Vermessungen hervorgehenden Flächenräume mit jenen, welche in der Natur wirklich vorhanden sind. Mitt. d. K. K. militär-geographischen Inst. VII. Bd. Wien 1887.
6. Burgkhardt, Das Erzgebirge. Stuttgart 1888.
7. Credner: Elemente der Geologie. 8. A. 1897.
8. Fiedler: Vergleich orometrischer Methoden im Anschlnfs an ihre Anwendung auf den Thüringerwald. Inaugural-Diss. Halle 1890.
9. Geinitz, E.: Die Seen, Moore und Flußläufe Mecklenburgs. Güstrow 1886.
10. Gsaller: Die Kalkkögel bei Innsbruck. Zeitschr. d. deutsch. und österr. Alpenvereins. XV. 1884.
11. Huber, William: Considérations générales sur les Alpes centrales. Bull. Soc. de geogr. (5) XI. 1866.
12. Humboldt, A. v.: Sur l'élévation des Montagnes de l'Inde. Ann. de chimie et de physique. III. 1816, S. 27.
13. Humboldt: De quelques phénomènes physiques et géologiques qu'offrent les Cordillères des Andes et de Quito et la partie occidentale de l'Himalaya. Ann. d. sc. nat. IV. 1825.
14. Humboldt: Über die mittlere Höhe der Kontinente. Kl. Schriften. I. Bd. Stuttgart u. Tübingen. 1853.
15. Klöden: Handbuch der physik. Geographie. Berlin 1859.
16. Klinger: Verteilung und Zunahme der Bevölkerung im Thüringerwald nach Höhenstufen. Inaug.-Diss. Halle 1890.
17. Kohl, J. G.: Verkehr und Ansiedelungen der Menschen. 1841.
18. Koristka: Studien über die Methoden und die Benützung hypsometrischer Arbeiten, nachgewiesen an den Niveauverhältnissen der Umgebung von Prag. Gotha 1858.
19. Kurowski: „Das reducierte und wahre Areal der Ötzthaler Gletscher.“

20. Leicher: Orometrie des Harzes. Inaug.-Diss. Halle 1885.
21. Lepsius, Richard: Die oberrh. Tiefebene und Randgebirge. Forschungen zur deutschen Landes- und Völkerkunde. Herausgeg. von Dr. Richard Lehmann. 1. Bd. Stuttgart 1886.
22. Neumann, C.: Lehrbuch der Geognosie. 2. A., I, 1858.
23. Neumann: Orometrie des Schwarzwaldes, geogr. Abhandlung von Penck. Bd. 1.
24. Neumann: Mittlere Kammhöhe der Berner Alpen. Ber. d. naturf. Gesellschaft z. Freiburg i. Br. 1888.
25. Neumann: Orometrische Studien im Anschluß an die Untersuchung des Kaiserstuhlgebirges. Zeitschr. f. w. G. VII. 1888.
26. Oberländer: Der geographische Unterricht.
27. Peschel: Neue Probleme. Leipzig 1878.
28. Peucker: Orometrische Studien aus dem Riesengebirge. Sep.-Abdruck aus dem „Wanderer im Riesengebirge“. 1888.
29. Peucker: Orometrische Methoden. Beiträge zur orometr. Methodenlehre. Diss. Breslau 1890.
30. Penck: Einteilung und mittlere Kammhöhe der Pyrenäen. Jahresber. d. geogr. Gesellschaft. München 1886. X.
31. Penck: Morphologie der Erdoberfläche. Stuttgart 1894. I. Bd., S. 81, 94, 95. II. Bd., S. 340 ff.
32. Platz: Die Hornisgrinde. Verhandl. d. Bad. geogr. Ges. zu Karlsruhe. 1883—1884. Karlsruhe 1885.
33. Pröschold: Der Thüringerwald und seine Umgebung. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde v. Kirchhoff. V. Bd. 6. 1891.
34. Ratzel: Die Alpen inmitten der geschichtlichen Bewegungen. Separatabdr. aus der Zeitschrift des D. u. Ö. Alpenvereins. Jahrg. 1896. Bd. 27.
35. Ratzel: Der Staat und sein Boden. Leipzig 1896.
36. Ratzel: Die Erde.
37. Regel: Thüringen. T. III. Jena 1896.
38. Remmers: Untersuchungen der Fjorde an der Küste von Maine. Diss. Leipzig 1891.
39. Richthofen, Führer f. Forschungsreisende. 1886.
40. Ritter, Karl: Einleitung zur allgem. vergleich. Geographie und Abhandlungen zur Begründung einer mehr wissenschaftlichen Behandlung der Erdkunde. Berlin 1852, S. 129.
41. Schlagintweit: Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen. 1850.
42. Schmidt, Dr. Karl: Zur Geologie der Schweizer Alpen. Basel 1889.
43. Schurtz: Die Pässe des Erzgebirges. Leipzig 1891.
44. Sonklar: Allgemeine Orographie. Wien 1873.
45. Stange, Paul: Orometrie des Thüringerwaldes. Inaug.-Diss. Halle 1885.
46. Supan: Studien über die Thalbildungen im östlichen Graubünden und den Centralalpen Tirols, als Beitrag zu einer Morphologie der genannten Gebiete. Mitt. d. geogr. Gesellschaft in Wien. 1877.
47. Trentinaglia, Gebiet der Rosanna und Trisanna.
48. Umlauft, Die Alpen. Leipzig 1887.
49. Waltenberger: Orographie des Wettersteingebirges. Augsburg 1882.

1. The first of these is the fact that the
2. second is the fact that the
3. third is the fact that the
4. fourth is the fact that the
5. fifth is the fact that the
6. sixth is the fact that the
7. seventh is the fact that the
8. eighth is the fact that the
9. ninth is the fact that the
10. tenth is the fact that the
11. eleventh is the fact that the
12. twelfth is the fact that the
13. thirteenth is the fact that the
14. fourteenth is the fact that the
15. fifteenth is the fact that the
16. sixteenth is the fact that the
17. seventeenth is the fact that the
18. eighteenth is the fact that the
19. nineteenth is the fact that the
20. twentieth is the fact that the
21. twenty-first is the fact that the
22. twenty-second is the fact that the
23. twenty-third is the fact that the
24. twenty-fourth is the fact that the
25. twenty-fifth is the fact that the
26. twenty-sixth is the fact that the
27. twenty-seventh is the fact that the
28. twenty-eighth is the fact that the
29. twenty-ninth is the fact that the
30. thirtieth is the fact that the
31. thirty-first is the fact that the
32. thirty-second is the fact that the
33. thirty-third is the fact that the
34. thirty-fourth is the fact that the
35. thirty-fifth is the fact that the
36. thirty-sixth is the fact that the
37. thirty-seventh is the fact that the
38. thirty-eighth is the fact that the
39. thirty-ninth is the fact that the
40. fortieth is the fact that the
41. forty-first is the fact that the
42. forty-second is the fact that the
43. forty-third is the fact that the
44. forty-fourth is the fact that the
45. forty-fifth is the fact that the
46. forty-sixth is the fact that the
47. forty-seventh is the fact that the
48. forty-eighth is the fact that the
49. forty-ninth is the fact that the
50. fiftieth is the fact that the
51. fifty-first is the fact that the
52. fifty-second is the fact that the
53. fifty-third is the fact that the
54. fifty-fourth is the fact that the
55. fifty-fifth is the fact that the
56. fifty-sixth is the fact that the
57. fifty-seventh is the fact that the
58. fifty-eighth is the fact that the
59. fifty-ninth is the fact that the
60. sixtieth is the fact that the
61. sixty-first is the fact that the
62. sixty-second is the fact that the
63. sixty-third is the fact that the
64. sixty-fourth is the fact that the
65. sixty-fifth is the fact that the
66. sixty-sixth is the fact that the
67. sixty-seventh is the fact that the
68. sixty-eighth is the fact that the
69. sixty-ninth is the fact that the
70. seventieth is the fact that the
71. seventy-first is the fact that the
72. seventy-second is the fact that the
73. seventy-third is the fact that the
74. seventy-fourth is the fact that the
75. seventy-fifth is the fact that the
76. seventy-sixth is the fact that the
77. seventy-seventh is the fact that the
78. seventy-eighth is the fact that the
79. seventy-ninth is the fact that the
80. eightieth is the fact that the
81. eighty-first is the fact that the
82. eighty-second is the fact that the
83. eighty-third is the fact that the
84. eighty-fourth is the fact that the
85. eighty-fifth is the fact that the
86. eighty-sixth is the fact that the
87. eighty-seventh is the fact that the
88. eighty-eighth is the fact that the
89. eighty-ninth is the fact that the
90. ninetieth is the fact that the
91. ninety-first is the fact that the
92. ninety-second is the fact that the
93. ninety-third is the fact that the
94. ninety-fourth is the fact that the
95. ninety-fifth is the fact that the
96. ninety-sixth is the fact that the
97. ninety-seventh is the fact that the
98. ninety-eighth is the fact that the
99. ninety-ninth is the fact that the
100. hundredth is the fact that the

TABELLEN.



T. A. B. E. L. L. E. N.

Hauptkamm.

Tab. I.

Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes
Gr. Eichberg—Tyroler Platte (5) ¹ .	2 012,50	Mittelhühnberg—Glasberg (3) . . .	2 525,00
Tyroler Platte—Lerchenkuppe (2) .	1 550,00	Glasberg—Krämerod (3).	2 550,00
Lerchenkuppe—Stücklekopf (3) . .	1 956,25	Krämerod—Loibe (2)	2 918,75
Stücklekopf—Rüsselskuppe (3). . .	1 125,00	Loibe—Oberlautenberg (3).	1 300,00
Rüsselskuppe—Wilde Sau (7) . . .	3 575,00	Oberlautenberg—Rofskopf (1) . . .	2 000,00
Wilde Sau—Gickelhahn (5)	3 018,75	Rofskopf—Hohe Schorn. (2). . . .	2 393,75
Gickelhahn—Hirschstein (1)	468,75	Hohe Schorn—Donnershauck (1). . .	581,25
Hirschstein—Todte Mann (6) . . .	3 012,50	Donnershauck—Kalte Markt (3) . .	3 850,00
Todte Mann—Lahmberg (3)	1 518,75	Kalte Markt—Pfaunthalskopf (2). .	3 318,75
Lahmberg—Höllkopf (4).	1 843,75	Pfaunthalskof—Brandleite (1) . . .	700,00
Höllkopf—Glöckner (5)	3 331,25	Brandleite-Gr. Beerberg (4) \	3 318,75
Glöckner—Gerberstein (2)	1 512,50	Gr. Beerberg—Schmücke (4). . . .	2 400,00
Gerberstein—Gr. Weissenberg (2). .	1 900,00	Schmücke—Gr. Finsterberg (7). . .	3 975,00
Gr. Weissenberg—Zigeunerkopf (1). .	912,50	Gr. Finsterberg—Wilhelmsrod (3) .	1 756,25
Zigeunerkopf—Gr. Beerberg (3) . .	1 906,25	Wilhelmsrod—Hohe Wart (4) \ . . .	2 581,25
Gr. Beerberg—Gr. Inselsberg (3). . .	1 575,00	Hohe Wart—Meisenhügel (2) . . .	1 825,00
Gr. Inselsberg—Trockenberg (1) . .	2 093,75	Meisenhügel—Gr. Hundskopf (1) . .	1 600,00
Trockenberg—Gr. Jagdberg (2). . .	1 000,00	Gr. Hundskopf—Der Morast (5) . .	2 312,50
Gr. Jagdberg—Kl. Jagdberg (2) . .	1 393,75	Der Morast—Gr. Burgberg (3). . .	1 700,00
Kl. Jagdberg—Heuberg (2).	1 168,75	Gr. Burgberg—Neustadt a. R. Abra-	
Heuberg—Spiefsberg (2)	1 550,00	hamskopf (4)	2 362,50
Spiefsberg—Hangeweg (3).	3 400,00	Neustadt a. R. (Abrahamskopf)—Neu-	
Hangeweg—Hintere Hühnberg (1) .	725,00	brunnkopf (bis Sattel zw. Neu-	
Hintere Hühnberg - Mittelhühnberg(1)	1 218,75	brunnkopf und Laßmannsberg) (4)	3 187,50
		Hauptkamm (131)	92 925,00

Nebenkämme erster Ordnung der Nordost-Abdachung des Thüringerwaldes.

Tab. II.

Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes
A. Rennstieg — Hornberg — Hörsel- thal (2)	1 750,00	Knöpfelsberge—Viehbürg—Eise- nacher Burg—Wartburg—Madel- stein—Schindersberg) (8). . . .	5 150,00
B. Stücklekopf—Köhlergrab--Hör- sel (3).	2 718,75	E. Kamm zwischen Marien - Anna- thal und Moosbachthal (Gickel- hahn—Weinstr.—Elisabethhöhe— Drachenstein—Zimmerburg—Ei- senacher Forst—Kahle Stude—	
C. Stücklekopf—Rabenstein-Busch- leite—Federkopf (5).	4 293,75		
D. Kamm zwisch. Georgenthal und Marien - Annathal (Wilde Sau—			

¹ Die kleinen Ziffern hinter der Bezeichnung der Kämme bedeuten die Anzahl der Richtungswechsel.

Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes
Kl. und große Reihersberg — Hörsel) (12)	5 456,25	die Heide—Chaussee Naundorf— Gräfenhain) (34).	12 243,75
F. Zwischen Moosbachthal u. Erb- stromthal (Todte Mann — Ring- berg—Lohscheid—Kesselberg— Eichwald) (12).	7 656,25	N. Zwischen Ohrathal und wilde Gerathal (Brandweg—Oberhof— Wade B.—Klotze) (11).	8 687,50
G. Zwischen Erbstromthal u. Ems- bachthal (Kleine Weißen B.— Schwarzbachswiese—Kahl. Kuppe —Beerberg—östliche Wartberg- Pafs zwischen Wartberg und Gold. B.) (10).	6 680,00	O. Zwischen wildem Gerathal und zahmem Gera—Gerathal (Renn- stieg—Brand—Gehl B.—Steinige Hügel—Zolltafel—Alte Burg— Weißenstein) (12).	9 787,50
H. Zwisch. Emsbachthal u. Felsen- thal—Lauchgrund [Mühlgrund] (Gr. Inselsberg—Gebrannter B.— Hübelkopf—Hübel—Pafs zwisch. Hübel und Nonnenberg) (8). . .	4 306,25	P. Zwischen Gerathal und Ilmthal (nördl. von der Schmücke—Sach- senstein—Aschbach—Leimbühl- Rumpels B.—Todtenstein b. El- gersburg) (14).	9 000,00
I. Zwischen Lauchgrund—Felsen- thal und oberem Hörselthal [Schilfwasser — Friedrichrodaer Grund] (Rennstieg—Tenne B.— Aschenberg—Zimmer B.—Hirten- wiese) (6).	4 325,00	Q. Zwischen Ilmthal und Schorte- thal (Hauptkamm—Hader—Hohe Tanne—Lindenberg—Flofs B.— Hüttenholz—Ilm) (13).	10 762,50
K. Zwischen Friedrichrodaer Grund und Leinagrund (Rennstieg—Auf der Wacht—Körn Berg—Ring- Berg—Engelsbacher Mühle) (8). .	6 512,50	R. Zwischen Schortethal u. Schobse- thal (Morast—Hundsrück—Silber- leite—Pferde Berg—Heiderthals Kopf—Kien Berg—Trag B.) (11)	10 050,00
L. Zwischen Leinagrund u. Apfel- städtthal (Rennstieg—Lange B.— Schnecken B.—Hain—Steinbühl —Catterfeld) (13).	8 562,50	S. Zwischen Schopsethal u. Wohl- rosethal (Hauptkamm—Fürsten Berg—Albertinenlust—Eberesch- Brandkopf—Wohlroser B.—Amt Gehren) (13).	10 012,50
M. Zwischen Apfelstädtthal u. Ohra- thal (Donnershauck—Rofskopf— Spitze—Scharfehöch—Brandkopf—		T. Zwischen Wohlrose—Ilmsenbach- Möhrenbachthal und Reischel— Ölpethal (Hauptkamm—Edel- mannskopf—Rothkopf—Witz- lebenertanne) (5).	3 937,50
		Nebenkamm erst. Ordn., Tab. II (200)	131 892,50

Nebenkämme erster Ordnung der Südwest-Abdachung des
Tab. III. Thüringerwaldes.

Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes
A. Kamm zwischen Werrathal und Ellebachthal (Lerchenkuppe— Rangenhof—Kellersberg—Hintere Hart—zw. Seelig und Stecken- berg nach Elle Werra) (8). . . .	6 200,00	wald—Kissel—Reh Berg—Wied- heide—Milmes Berg) (15). . . .	8 818,75
B. Zwischen Ellethal und Suhle— Fischa—Schweinathal bis Mil- mes Berg (Hauptkamm—Otto-		C. Zwisch. Schweinathal und Grum- bachthal (Neufang—Sand Berg— Antoniusberg bis zur 900 Fuß Isohypse) (9).	6 206,25
		D. Zwisch. Grumbach—Thüringer- thal und Trusen-Inselswasserthal	

Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes
(Gr. Weissen Berg—Untere Beer- Berg—Rennwegs Kopf—Juden Kopf—Säuhauch—Sand Berg) (5)	5 975,00	K. Zwischen Schwarzathal [Hassel- thal—Kanzlergrund] und Lich- tenau—Lubenthal (Brandweg— Gebrannte—Gebrannte Stein— —Hundsrück—Rupp B.—Brau- kopf—Dreiherrnstein—die hohe Metz—Dachsbau—zw. Viernau u. Benshausen) (14)	11 550,00
E. Zwischen Inselswasserthal und Schmalkaldethal (Hauptkamm— Kalte Heide—Linsenkopf—Hohe Scharte—Rot—Gans B.—Seim B.—Mommelstein—Wein Berg— Kammerkuppe—Paß zwischen Kammerk. u. Mittel B.) (13) . .	9 362,50	L. Zw. Lichtenau—Lubenbachthal und Lauterthal (Hauptkamm— Sommerbachkopf—Bühnholz— Heuweg—Hochwald—Böhmer B. —schwarze Kopf—Steinrücken— Aschenkopf—Aschenhof) (13) . .	13 412,50
F. Zw. Schmalkalde u. Tambacher Wasser (Hintere Hühn B.—Lange Streif—Büchsenumpf—Haus- maß—Hundsrück) (7)	6 831,25	M. Zwisch. Lauterthal u. Nahethal (Bartelsschlag—Gr. Eisenb.— Salz B.—Gr. u. kl. Erleshügel— Beer B.—Spitz B.—Friedberg— Quellgebiet d. Wallersbaches) (15)	9 731 25
G. Zw. Schmalkalde—Tambacher Wasser u. Flohthal (Mittlere— vordere Hühn B.—Maßkopf— Kaiserkopf—Floh) (5)	4 587,50	N. Zw. Nahethal und Schleusethal (Meisenhügel—Frauenwald—das gr. Riesenhaupt—Rote B.—Hohe Straße—Fuß der Schwarzen Kuppe) (24)	12 631,25
H. Zw. Flohthal u. Stillethal (Brand —Salzkopf—Lichtenbachstein— Rinder B.—Köhl B.—Mühl B. b. Asbach) (7)	7 250,00	Nebenkamm erst. Ordn. Tab. III (141)	107 231,25
I. Zwisch. Stillethal u. Schwarza- Hasselthal (Oberlautenberg—Ru- delshagen—Gas B.—Paß zwisch. Hefte B. u. Stillerstein) (6) . .	4 675,00		

Nebenkämme zweiter Ordnung der Northwest-Abdachung. Tab. IV.

Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes
A. ¹		Sengelsbach—Johannisthal (Zim- merburg—Breitengescheid—Wild- hahn) (6)	2 568,75
B. Herrenweg—Hirschkopf (5) . . .	2 387,50	Kahle Stude—Göppelskuppe— Goldberg (4)	2 343,75
C. C—Siebenhornskopf (1)	1 418,75	Von E über Kalkrain—Heilige B.—Kohl B.—Junkers B. (8) . .	4 456,25
Zw. Windthal und Erbsthal von C aus (2)	1 225,00	Zw. Moosbacher Hölle—Dorren- bach—Hainbachthal und Moos- bachthal (Hangstein—Blas B.) (5)	2 281,25
D. Ruppertskopf—Fichtenrück (2) .	1 293,75	F. Wachstein (4)	2 150,00
Hauptkamm—Eierkuchenberg zw. Brauerthäler—Georgenthal und Messeller—Nesselgraben (4) . .	2 506,25	Zw. altem Moosbachthal und Schleppbachthal (Elster B.—Trift B.—Zimmer B.) (3)	3 293,75
Zw. Silbergraben—Entengraben und Herrenwiese (Klotz—Holun- der) (5)	2 206,25	Ring B.—Kittelsthal (4)	2 831,25
E. Zw. Annathal und Landgrafen- loch (Elisabethhöhe—Aschburg) (5)	2 025,00		
Zw. Finster—Landgrafenloch u.			

¹ Die großen lateinischen Buchstaben bezeichnen die entsprechenden Nebenkämme erster Ordnung, zu welcher die nachfolgenden Nebenkämme zweiter Ordnung gehören.

Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes
Hauptkamm—Bermer (3).	2 012,50	Zw. gr. Wacht — Teichwiesen— kl. Leinathal und Rosenbachthal (Heu B.) (6)	3 237,50
Hauptkamm—Engelstieg (4) . . .	2 293,75	L. Öl B. — Heiligenholz — Engels- bacher Mühle (4)	2 062,50
Auerhahn-Dornson B.—Ruhla (2)	2 206,25	Rote Haar—Spitterstein (4). . .	2 087,50
Glöckner—Mühlrain (4)	2 800,00	Zw. kl. Kessel—Seeberger Fahrt —Apfelstädtthal und Herren Weg —Erfurter Grund (Vierpfennig- haus—Hinterhain — Knie — Krebs- wiese) (6)	4 837,50
G. Zw. Schneerbachwiesenthal und Wasserberger Grund (3)	2 450,00	Kandelaber—Klausenhain (2). .	1 850,00
Zw. Wasserberger Grund und Kalte Rümplerthal (G.—Reifstieg —Kirch B.) (3)	2 037,50	Zw. Spittergrund und Tammich- thal (Hoheleithe b. Tambach) (5)	3 750,00
Zw. dem „Grund“ und dem Erb- stromthal (Kahle Kuppe—Breiten B.—Gömigenstein) (7)	3 800,00	Zw. Tammich und Alpfelstädter Grund (Nessel B.—Schmalkalder Stieg—Tambach) (5).	4 968,75
Zw. dem „Grund“—Baumgarten- thal und Krebsbachthal (Wart- berg—Rögis-Thal) (5)	3 881,25	Zw. Wedelbachsgraben u. Trock. Apfelstädt-Thal (Rotehög) (4). .	2 968,75
Zw. Weifsen—Kroatengrund und Schwarzbachergrund (G—Wasser- lochstein—Hohe Heide—Herren- stein) (5).	2 625,00	M. Zw. Apfelstädtergr. und Mittel- wassergrund (Eisensteg—Lange- stieg—Kleine Mittelrain) (6) . .	5 250,00
Schwarzbachwiese—Thielberg— Winterstein (3)	3 106,25	Zw. Mittelwassergrund u. Schmal- wassergrund (Rofsk.—Hubenstein —Gr. Buchen B.—Steinbühl— Kirch B.—Dietharz) (8)	7 362,50
G.—Eichleite—Winterstein (1) .	1 625,00	Zw. Badegraben und Näherthals- graben (Pirschhaus—Näherthals- kopf) (4).	2 237,50
Beer B.—Galgenkopf—Pafs zw. Galgenkopf und „die Lust“ (2).	1 675,00	Zw. Näherthal und Röllchen (Waltersgrube) (3).	2 250,00
H. Zigeunerkopf—Strohbörl (2) . .	1 468,75	Zw. Röllchen — Schmalwasser- grund u. gr. Walsbachgraben (3)	2 818,75
Zw. Schmelzwasserthal u. Stein- bachthal (Dreh B.—Alter Keller (3)	2 325,00	Kleiner Finsterbach (4)	1 881,25
Zw. Steinbachthal—Länder Gr. u. Ilmen Grund (Gr. Insels B.—kl. In- sels B.—Breiten B.—Winterstein) (7)	3 793,75	Zw. Schmalwassergrund u. Mar- derbachthal (Auerhahnsbalz — Hoheschlaufe—Breiteborn) (3) .	3 000,00
Hübelkopf—Schnepfenwald—Jo- hannes B.—Sand B. (6)	2 856,25	Zw. Gänsebachthal u. Rodebach- thal (M—Voigtsgirn—Vogelherds- kopf—Vitzerod) (5)	4 956,25
Zw. Mühlgrund und Laucha— Felsenthal (G.—Röthel Gehäu— Leuchtenburg—Daten B.—1100 Fuß Isohypse b. Cabarz) (5). . .	3 150,00	Zw. Rodebachthal u. Ringbrunns- graben (Brand — Totenkopf — Haingrube—Schwabhauser Kopf— Georgenthal) (3)	3 493,75
I. Reitsteine a. R.—Rabels B.— Dürre Wiese (2)	1 793,75	Zw. Ringbrunnsg. u. Schwimm- bachthal (3)	2 681,25
Gr.—kl. Wagen B. (2).	1 875,00	Zw. Stutzhäusergrund u. Silber- graben (Saukopf—Kammerbach— Böhler) (6).	6 412,50
Tenne B.—Bärenbruch (3)	1 450,00	Von M (nördlich vom Rofskopf) nach dem Stutzhäuser Grund (1)	1 512,50
Aschen B. bis Lauchagrund (2)	937,50	Von M über Matteböhler (2). .	1 906,25
Übel B.—Lauchagrund (2). . . .	593,75	Spitze—Weisbache—Streit B.— Ohrethal (4)	3 906,25
Zimmer B.—Lauchagrund (1) .	1 218,75		
Zw. Schilfwasser—Kühles Thal und Kessel Gr.—Hüsselbachthal (Regen B.) (2)	2 581,25		
Zw. Ungeuergr. und Friedrichs- rodaergr. (Jägerruhe—Abts B.— Wolfstieg—Herzogsweg) (4). . .	3 375,00		
Zw. Friedrichrodaer Grund und Schilfwasser—Kühles Thal (2).	1 843,75		
K. Zw. Eisenbrunnen—Drusenbach- thal und Lange Wiesen — Gr. Wachtwiesen—Teichwiesenthal (3)	2 481,25		

Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes
Brandkopf—Ziegel B.—Steinige B.—Ohrathal (6)	3 875,00	Rumpels Berg—Heidel Berg—gr. Spiegels B.—Sturmheide—Ilmen- au (7).	5 043,75
N. Zw. Ohrathal und Siegelgrund (Krippe) (4)	2 975,00	Q. Q.—Wildstall-Ilm (3)	1 387,50
Klötzel—Rondel—Kien B.—Loui- senthal (5)	4 168,75	Q.—Teichskopf (1)	1 043,75
Zw. Schnabelbachs—Langebachs- thal und Kehl Thal (Pfanntals- kopf—Buchsk.—Buch—Metzel- bachswand) (8)	4 906,25	Zw. Ilmthal und Langebachthal (Hohe Tanne—Brand—Schneide- müllerskopf) (4).	2 500,00
N—Löffelbühl—Sieglitzkopf— Warte—Wals B. (7)	6 981,25	Q.—Kickelhahn—Hoheschlaufe— Mündung des Gabelbaches bei Ilmenau (4)	3 762,50
Eckartskopf—Trag B. (7)	5 031,25	Zw. Schortethal und Breitem Grund (Seifig—gr. und kl. Helms B.) (4).	2 687,50
N—Wind B. (nördl. vom Enz- bachthal und Lutschethal) (3)	3 106,25	R. Zw. Schortethal und Steinbach- thal (Pferde Berg—Trofsrand— Mittel B.) (5).	2 712,50
O. Zw. Schmückergraben u. Schnee- tingel (O—Schneekopf—Langer- rain—Dürrkopf) (6)	3 562,50	Zw. Steinbach—Ilmenthal und Wildthal (R.—Ächtlers B.—Wild- B.) (3).	2 200,00
Brand—Haselbrunnen (2)	1 912,50	Zw. Wildthal u. Öhrethal (Kien- B.—Luthersteufe) (4)	2 825,00
Zw. Wilde Gerathal u. Schwarz- bachthal (4)	1 856,25	Zw. Öhrethal u. Liebchen-Ritters- bachthal (R.—Blockschlaufe— Trag—B.) (4)	3 168,75
Alte Burg—Dürrberg a. d. wild. Gera (2).	2 025,00	Östl. vom Liebchen—Ritterbachs- thal (R.—Knie B.—Langewiesen) (3)	2 231,25
Brand—Achsenhag—Gabelbachs- kopf (3)	2 862,50	Zw. Schobsethal und Alkersthal (Silberleite—Köhler B.) (3).	2 037,50
O—Rainweg—zahmes Gerathal (2)	1 462,50	Heiderthalskopf—Schobsethal (1)	968,75
O—Arles B.—Pafs zw. Arles B. und Stein B. (2)	2 162,50	Kien B.—Schobsethal (1)	818,75
P. Zw. zahmem Gerathal u. Jüch- nitzgrund (Leimbühl—Wüstrum- nei—Mittel B.) (6)	4 568,75	Zw. Schobsethal und Lohme- thal (Hexenstein—Schweden- schanze) (4)	4 062,50
Zw. Jüchnitzgrund und Korn- bachthal (Rumpels B.—Hohe Warte—Kaiser Wilhelmshöhe b. Elgersburg) (3)	2 731,25	S. Zw. Schobsethal und Hafsbach- thal (Albertinenlust—Stein B.— Vordere Stech B.) (3)	2 912,50
Kreuzweg a. R.—Reif B.—Südl. gr. Stützerbach (3)	2 750,00	Zw. Ochsenbachthal und Mullen- thal (Fürsten B.—Kämpfen B.) (3)	2 712,50
Zw. Freibachthal u. Bettelmanns- br.—Taubachthal (Finster B.— Ob. Rosen B.—Rosenkopf-Ilm) (8)	4 231,25	Schobser Wand u. Ziepers B. (1)	1 500,00
Zw. Freibachthal und Meyers- grund (Gr. Rödel—Zigeunerh.— kl. Rödel) (3).	3 187,50	Albertinenlust—Hintere Poch- wand (2).	1 387,50
Zw. Meyersgrund und Hirsch- grund (Wilhelmsleite) (3)	2 112,50	Hauptkamm—Burg B.—Reiter (3)	2 762,50
Zw. Hirschgrund und Moosbach- thal (Hirschkopf) (3)	1 862,50	T. Zw. Wohlrosethal und Thiem— Ilmsenbach—Grubenthal (T—Sil- ber B.—Schmiedehaupt—Gickel- B. (6)	6 112,50
Zw. Moosbachthal und Emma- fels—Mambachthal (Bundschilds- kopf—Moosbachkopf) (2)	2 000,00	Rotkopf—Tannenstrupf (2).	2 050,00
		Hauptkamm—Haube—Reischel- bachthal (3)	3 312,50
		Nebenkamm zweit. Ordn. Tab. IV (193)	301 206,25

Tab. V. Nebenkämme zweiter Ordnung der Südwest-Abdachung.

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
A. Hohe Rod—Neuenhof (3)	1 643,75	Nufsköpfchen (3)	3 118,75
A.—Stecken B.—Neuenhof a. W. (3)	2 693,75	Sand B.—Dachseller (3)	1 400,00
A.—Wartha a. d. W. (3)	1 887,50	Judenkopf—Lauden B.—Hübels B. (7)	3 112,50
A.—Seelig (3)	1 937,50	Säuhauch—Höhen B. (1)	1 487,50
Hintere Hart—Vordere Hart—Ginterstatsrücken—Nessel B. (5)	2 093,75	Sand B.—Hof B. (3)	1 850,00
Obere Hasenkopf—Hitschhofer Dickicht—Hütsch B. (5)	3 400,00	Zw. Gehegswasserthal u. Inselswasserthal (Hauptkamm—Unter B.—Das Gehege) (7)	3 968,75
Rüsselskuppe—Mörders Kopf—Schwichig—Epichnellen a. d. Elle (4)	2 231,25	Hauptkamm (Käs B.) (2)	1 450,00
Ruppertskopf—Epichnellen (zw. d. alten und neuen Grund) (2)	1 400,00	E. Kalte Heide—Häg B. (3)	2 043,75
Hauptkamm—Schmidts Wand—Ellebach (1)	1 443,75	Gans B.—Avemark — Breite-wiesen (1)	1 200,00
Klafter B.—Sommerstruth (2)	1 381,25	Seim B.—Hohe Wiesen (2)	1 562,50
Zw. Struththal und Wallbachthal (Winterstruth) (2)	1 512,50	Wein B.—Buche B.—Eich B.—Herkes (4)	2 987,50
Zw. Wallbachthal u. Bärenbachthal (Todtenheide — Wagners Berge) (4)	2 062,50	Stahl B.—Tännel B. (4)	2 131,25
Hohe Sonne — oberer — unterer Karthäuser B.—Ellethal (6)	2 700,00	Zw. gr. u. kl. Stechelbachthal (3)	1 737,50
Zw. Finstere Loch und Katzthal (Hohe Bruch—Kittelsthaler Wand) (2)	1 712,50	Nördl. vom kl. Stechelbachthal (E. — die Röder—Schmalkalde) (1)	2 012,50
Franzosenschlag — Petersilien-rück (3)	2 106,25	Seim B.—Neue Weg—Kl. Schmalkalden (3)	2 400,00
B. Zw. Ellethal und Untere—obere gebrannte Rain (Milmes B.—Förtha) (5)	3 862,50	Zw. Wiebachthal u. Ebersbachthal—(Hohe Scharte—Mittel B.—Kl. Schmalkalden) (4)	2 731,25
Milmes B.—Kirch Berge (4)	3 581,25	Zw. Ebersbachthal und Kalte Wasserthal (Linsenk. — Ebersbacher Heide—Pferde B.) (5)	3 881,25
B.—Obere und untere Gorgelswand—Ellethal (7)	3 293,75	Pafs zw. Heu B. u. Spießs B.—Knie Breche (3)	2 393,75
B.—Gebrannter B.—Eisen B.—Mandelrain (2)	3 581,25	Zw. Lohwiesethal u. Obere Ickersbachthal (Hauptkamm — Hirschbalz) (1)	2 181,25
Ottowald—Taubenheide (3)	2 100,00	F. Lange Streifen — Kl. Weissen B. (2)	1 650,00
B.—Blaue B.—Eichkopf (5)	3 437,50	F.—Haderholzstein (3)	2 450,00
Zw. Suhlthal u. Fischathal (Rehberg—Herze B.) (6)	3 237,50	G. Vordere Hühn B.—Röders B. (4)	2 187,50
Zw. Fischathal u. Schweinathal (Kissel — Streifling — westlich Schweina) (9)	6 281,25	Mittl. Hühn B.—Schmalkalder Bürgerwald—Der Sattel—Schnellbach (4)	3 518,75
C. Zw. Schweinathal u. Luisenthal (Neufang — Hohler Schlufs — Winds B. (5)	2 987,50	H. Krämerod—Nesselhaferborn (2)	1 175,00
Gerberstein — Mühl B.—Mühlbergskopf—Scharfen B. (3)	3 456,25	Krämerod—Wiesen B. (4)	2 850,00
D. Zw. Grumbachthal — Schleifengrund und Thüringerthal (D.—Schnepfen B.—Bommelhauk—Frauen B.—Linsenkopf—Esel (7)	4 900,00	Zw. Flohthal u. Wolfsthal (Lichtenbachstein—Röder B.) (2)	2 431,25
D.—Bainsköpfchen—Dorngehege—		Niedere Köhl B.—Hain B.—Floh (3)	2 912,50
		Salzkopf—Kern B. (3)	3 262,50
		Brand—Mittel B. (3)	1 800,00
		I. Zw. Hennegraben und Ebertsgrund (Kirchholz—Birkliete) (4)	2 837,50
		Hefte B.—Das hohe Rod (4)	3 187,50
		Zw. Lautenbach — Schwarzathal u. Schierlingswiese—Moosbach—	

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
thal (I.—Hoher B. — Das Köpfchen) (5).	3 643,75	Böhmer B.—Der Bock—Paß zw. Bock und Heilige B. (4). . . .	2 450,00
Zw. Altersbachthal und Moosbachthal (Arz B.) (4)	3 112,50	Hauptkamm—Hoher Geiers B.—Unterer Geiers B.—Ziegen B. (5)	5 531,25
Zw. Lautenbachthal u. Hellenbachthal (Obere u. Untere Lauten-B.) (3)	2 662,50	M. Zw. Katzentiegelthal und Mooshöthethal (Gr. Eisen B.—Lauter) (2)	1 162,50
Zw. Hellenbachthal u. Zimmersbachthal (Hauptkamm — Hellen B.) (2)	2 262,50	Zw. Langewasserthal und Pfannthal (Salz B. — Pfann Rain — Grünitz Hügel) (5)	2 300,00
Zw. Zimmersbachthal und Kühnbachthal (Hauptk.—Peters B.) (1)	2 000,00	Zw. Lauterbachthal und Ringbachthal (Gr. Erleshügel—Ring B.—Suhl) (5)	3 862,50
Zw. vorderem u. hinterem Finsterbachthal (Brand-Sumpf-Finsterbachkopf) (1)	2 200,00	Zw. Rinnbachthal und Haselthal (Beer B.—Döll B.—Hain B.—Hohe Lohe (4)	3 250,00
K. Zw. Kanzlers Grund u. Radelsgraben (der Brandweg—Schützen B.) (2)	2 100,00	Zw. Haselthal und dem langen Grund (Fried B.—Suhler Neundorf) (3)	2 462,50
Zw. Kanzlers Grund und den kurzen Gründchen (Rupp B.—Kanzlers B.) (2).	1 031,25	Zw. Döllgrund—Harzgrund und Finstere Erlethal (Beer B.—gr. Dröh B. — Kalkhügel—kl. Dröh B.) (7)	4 181,25
Zw. Schwarza—Hasselthal und Häselbachthal (Braukopf—Steinhauk — Dicke B.—Scheitelkopf—der Heidel B.—der Vogelherd (14)	9 993,75	Zw. Erlebach—Finstere Erlethal und Vesser Breitenbach — Rofsbachthal (M.—Neuhäuser Hgl.—Schüßlers Höhe — Mühl B.—Wetters B.—Oberes Tännig—am Vogelherd—Mündung der Erle und Vesser) (11).	10 775,00
Zw. Dörmbachthal u. Hasselthal (Steinhauk—Gr. Hermanns B.—Kl. Hermanns B.) (4)	3 450,00	Zw. Vesserthal und Nahethal (Gr. Eisenb. — Frosch—Schrank—Hüggel—Fohlen Weide—Hohe Buche — Brunnenhügel — Silberbacher Koppe — Das Gericht—Schleusingen) (24).	15 512,50
Bockerod — Dörmbachs Wand—Arns B. (3).	2 437,50	N. Zw. Nahethal u. Heimigbachthal (Hauptkamm—Hintere — vordere Stänglichswand) (3)	2 750,00
Zw. II. und III. Delle (1)	1 400,00	Zw. Heinigbachthal u. Schwarze Wasserthal (Kreuzweg—Heimig—Hammerhaag) (3)	2 362,50
Zw. I. und II. Delle (1)	1 293,75	Östl. vom Schwarze Wasserthal (Hauptkamm—Gersheit) (2). . . .	1 512,50
Zw. I. Delle und gr. Sterngrund (Stern B.) (2).	1 500,00	Zw. Nahethal und Dillers Gr.—br. Bachthal (Hauptk. — Steinbühl—Hundsrück) (4)	4 212,50
Zw. Lubenthal u. Lämmer Röder-Lindenwiesenthal (K.—Thomasrod—Alte Strafe—Rote Bach—Lerchen B.—Mehlis) (6)	4 937,50	Zw. Breite Bachthal — Dillersgrund und Fraubachthal (Ermetellerkopf) (6).	3 612,50
Zw. Schnepfenbachthal u. Ruppertsthal (Hundsrück—Schwarz B.) (4).	2 881,25	Zw. Fraubach—Wolfsbachthal u. Querbachthal (Friedr. Höhle) (6)	2 831,25
Braukopf—Rech B.—Lichtenauthal (2)	2 187,50	Zw. Querbachthal u. Glasbachthal (Sommer B. — Schleusinger Neundorf) (4).	2 481,25
K. Reisinger Stein (2).	1 850,00		
L. Steinrücken—Albrechts B. (4) .	2 887,50		
Steinrücken—Lichtenau (1) . . .	1 181,25		
Heidekopf—Lichtenauthal (2). .	1 262,50		
Regen B.—Lichtenauthal (2) . .	1 587,50		
Zw. Schneiders Grund u. Spitzelbachthal (Bühnholz—Kahle B.) (1)	1 612,50		
Bühnholz—Spitzige B.—Lubenbachthal (3)	1 750,00		
Zw. Bächerthal u. Sommerbachsgrund —Floßgraben (3)	1 750,00		

Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes
Zw. Asbachthal und Steinbach- thal (5)	4 831,25	(Morast—hintere—vordere Arols B.) (6).	4 562,50
Zw. Hühnersbachthal u. kl. Arles- bach—Schleusethal (Kreise B.) (3)	2 612,50	Zw. Schleusethal und Tannen- grund—gr. Suckenbachthal (Gr. Ebereschenhgl.—Kl. Burg B.— Hohenofenkopf) (6)	5 381,25
Zw. gr. Arlesbachthal und Esels- bach—Schleusethal (Schleuse B.) (4)	2 431,25	Zw. Schleusethal—Tannengrund und Neubrunnthal (Neubrunns- kopf—Kahr—Märtersk.—Schwe- felk.—Der hohe Hügel—Tannen- leite) (11)	6 587,50
Zw. Eselsbachthal und Rösse- gründchen—Schleusethal (Das Eselshaupt) (2)	1 718,75	Nebenkamm zweit. Ordn., Tab. V (418)	310 637,50
Zw. Tränkbachthal u. Schleuse- thal (5)	3 450,00		
Zw. Schleusethal u. Gabelsgrund			

Tab. VI.

Nebenkämme dritter Ordnung der Nordost-Abdachung des Thüringerwaldes.

Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes
A. Frohn B. (2)	1 212,50	Zw. Schwarzbacher Graben und Dachslöchergraben (1)	1 343,75
Pfingstrück—Pfingstkopf (1) . .	1 443,75	H. Zw. Fuchshüttenwiesen u. Län- ders Graben (Rennstieg—Schar- fen B.) (2)	1 768,75
B.		I. Trocken B.—kl. Weißen B. (2)	1 206,25
C.		Zw. Kessels Gr.—Hüsselbachthal und Hörselbrunnthal (Schauen- burg) (3)	1 575,00
D. Rüsselskuppe—Zw. den Quell- flüssen des Georgenflusses (1) .	818,75	Abts B.—Tannenkopf—Büchig (1100 Fuß Isohypse) (2)	1 512,50
Förthaer Stein—Vachaer B. (1) .	1 031,25	K. Zw. Eisbrunnen—Drusenthal u. ob. kl. Leinathal (Spieß B.— Münchengirn) (1)	1 937,50
Zw. Messeller—Nesselgraben u. Mönchsgraben—Herrenwiesen- thal (Klafter B.—Wanderkopf) (2)	1 781,25	Steinbühl—John—nördl. v. Fin- sterbergen—Mündung des Korn- bergwassers (4)	2 918,75
Rinn B. (1)	1 168,75	L. Lange B.—kleine Leina (2) . .	1 400,00
5 Kämme am Veilchenberge (1)	968,75	Lange B.—Birkheide (5)	2 725,00
(2)	1 243,75	Linker Nebenkamm zum Spitter- grund vom vorigen K. aus (2) .	1 500,00
(2)	893,75	Zw. Apfelstädtthal und Kessel- thal—Seeberger Fahrt (4) . . .	2 393,75
(2)	956,25	Zw. kl. Kesselthal u. Kesselthal (1)	1 562,50
(2)	712,50	Zw. kl. Kesselthal—Seeberger Fahrt und Seeberger Gemeinde- waldung (3)	1 668,75
E. Zw. Hainbachthal u. Dorrenbach- thal (Gickelhahn—Barthels B.) (4)	2 262,50	Zw. Seeberger Gemeindewaldung —Apfelstädtthal u. krumme Wiese (Bromacker) (1)	1 581,25
Zw. Dorrenbachthal und Moos- bacher Hölle (Dürrenberg) (3) .	1 825,00		
F. Ring-B.—Asmuswand (3)	1 856,25		
G. Zw. Beerwindenthal u. Schmer- bachwiesenthal (2)	1 187,50		
Reuter—Breiten B.—Schloß B. (5)	4 762,50		
Zw. Stieflingsgraben und dem „Grund“ (Nesselrain) (3)	1 737,50		
Zw. Kalter Rümpler und Bade- wasser (1)	1 518,75		
Beer B.—Mittel B. (3)	1 937,50		
Gr. Weißen B.—Kroatengrund (4)	1 468,75		

Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes
Michelsjohn—Erfurter Grund (3)	2 087,50	O. Zw. Wässerchen u. Schneetiegel (Langerain—Langerains Spitze)(2)	1 700,00
Nägelstädter Girn (3)	1 993,75	P. Gr. Löffelthal und alte Gerathal —Aschbachsgraben (4).	2 256,25
Östl. Hoheleite—Hoffmannsge- heu (2).	2 062,50	Zw. zahmem Gerathal und gr. Klingelbachthal (Wüstrumnei) (3)	1 237,50
Möseweg—Tambach (3)	1 900,00	Gr. Hundskopf—oberst. Ilmthal (2)	1 325,00
Rennst.—gr. Mittelrain—Tam- mich (4)	2 312,50	Hauptkamm—Rote B.—oberste Ilmthal (3)	2 418,75
Sperrhügel—Frankengrund (3) .	1 906,25	Südl. von Göpfersgrund: Hohe Warte (1)	1 262,50
Brand—Wedelbach—Wedelbachs- graben (1)	1 837,50	Zw. Leitel—Taubachthal u. Ilmthal (Lauers B.—Mündung des Tau- bach) (3).	2 287,50
M. Von M.—Trockenbach—Apfel- städter Grund (3).	2 537,50	Wilhelmsrod a. R.—Leitelsthaler Kopf (2)	1 612,50
Zw. Apfelstädtergrund u. Kantors Wiese von M. aus (2).	1 643,75	Zw. Bettelmanns Br. u. Wolfs- grube (Oberer Stenglichsplatz— Taubachswand) (2)	1 331,25
Zw. Thorbacher Gründchen und Mittelwassergrund (3)	2 125,00	Zw. Elendrod und kl. Sperber- bachthal (Mordfleck) (2)	950,00
Roskopf a. R.—kl. Buchen B. (3)	2 762,50	Zw. kl. Sperberbachthal u. Sper- berbachthal (Mittelrain) (2) . .	1 950,00
Zw. Steudingsborn und Bären- graben (1)	937,50	Zw. Sperberbachthal und gr. Spanntiegelthal (1)	687,50
Zw. Bärengraben u. Badegr. (2)	1 518,75	Zw. Spanntiegelthal u. gr. Melm- thal (Spielmannsleite) (1). . . .	750,00
Kl. Finsterbach—Gr. Finsterbach (3)	1 656,25	Zw. gr. u. kl. Melmthal (1) . .	618,75
Voigtsgirn—Mittelrain (2) . . .	1 525,00	Zw. kl. Melmthal und Silber- grund (2).	1 300,00
Zwisch. Mardersbach—Schmal- wassergrund und Gänsebachthal (Vogelherdskopf—Steinweg— Gallberg) (3)	3 025,00	Zw. Emmafels—Mambachthal u. Steingrund (1)	887,50
Schreckjohn—Peterholz (2). . .	2 225,00	Zw. Kohlthal u. gr. Kerbe (Hei- del B.—Elgersburg) (2)	1 400,00
Rennstieg—Greifenberg—Saukopf- gr. Münz B. (5)	5 268,75	Schoppenwiese bis Roda (3) . .	2 050,00
Vom Kamm „Saukopf—Kammer- bach—Böhler“ über kl. Münz B. (2)	1 731,25	—Kesselhaupt—Langebachtal (2)	1 168,75
Kammerbach—Silbergraben (4) .	2 393,75	Zw. Langebachthal u. Gartenthal (Kickelhahn—Dachskopf) (1) . .	1 937,50
Saukopf—Alteberg (4)	3 137,50	Kickelhahn—Kammerberg (3). .	2 087,50
M.—Scharfehög—Ziegenpeter (4)	2 968,75	Q. —Weidmannsruhe—Scheffeldenk- mal (2).	1 537,50
N. Zw. Silbergraben u. Eimersbach (Brandweg—Mittel B.) (4) . . .	3 031,25	R. Hexenstein—Gottesk.—Lohme (2)	2 025,00
Zw. Schmückergr. und Stein Gra- ben (Gr. Beer B.—Schmücke) (2)	1 756,25	S. Rosenborn—Suhler Steig (2) . .	1 362,50
Zw. Stein Gr. u. Sattelbachs Gr. (1)	550,00	Hauptk.—Bühlsröderkopf (2) . .	1 375,00
Zw. Sattelbachs Gr. u. Schnabel- bachthal (1)	1 512,50	T. Zw. Ebertsbachthal u. Höllbach- thal (Edelmannsk.—Eberts B. (2)	1 481,25
Zw. Kehl Thal u. Bärenbachthal (Kl. Buch) (2)	1 831,25	Zw. Grubenthal u. Ilmsenbach— Möhrenbachthal (Mittelbusch— Gansleite) (4)	2 618,75
Zw. Bärenbachthal und Metzel- bachthal (Bärenkopf) (2)	2 031,25	Zw. Thiem—Ilmsenbachthal und Möhrenbachthal (T.—Ilmsen B.) (2)	1 450,00
Zw. Metzelbachthal u. wilde Gera- thal (Franzosenschlag) (1) . . .	731,25	Hptk.—Rotkopf—Altenfeld (3) .	2 100,00
Löffelbühl—Gabelkopf (1) . . .	1 262,50	Neubrunnskopf—Flossteich (3) .	1 356,25
—Hohe Warte—Steinbruch (3)].	1 950,00		
Zw. Langengrund und obersten Wiesengrund (—Schloßs B.— Pürschh.) (4)	3 562,50		
Zw. Enzebachthal und Langengr. (—Lindenthal—Borzel) (5) . . .	2 937,50		
Klotze—Eisen B.—Frankenhain (2)	2 106,25		
		Nebenkamm dritt. Ordn., Tab. VI(233)	175 225,00

Tab. VII.
Nebenkämme dritter Ordnung der Südwest-Abdachung des Thüringerwaldes.

Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes
A. Kellerholz—gr. Hornkamm (2) .	1 356,25	—Steinbach (2)	1 600,00
Hinterer Hart—Herrenbrücken- grund (3)	1 375,00	Frauen B.—Hopfenköpfchen (1) .	2 131,25
Seelig-Breitenloh-Zimmerthal (4)	2 762,50	Linsenk.—Schloß B.—Grumbach- thal (2)	1 362,50
—Schatzgrube (1)	1 081,25	Hefles—Vorder B. (3)	1 225,00
—Fichtenkopf (2)	1 162,50	—Unter B.—Brotterode (1) . .	1 587,50
—Eich B.—Sperlings B. (4) . .	2 181,25	—Pfungstweide—Kugliche Köpf- chen (2)	1 981,25
—Stopfelskopf (2)	1 425,00	Trocken B.—Gabelwasser (1) .	1 400,00
Zw. Unkengraben u. Unkeroder Hölle (1)	962,00	E. Linsenkopf—Althal (1)	1 012,50
Zw. Unkeroder Hölle u. Baufen- graben (2)	718,25	Seim B.—Hohe Schloß (zwischen Stollenbachthal und Wiebach- thal) (2)	1 818,75
Todte Mann—Mönchskuppe (2) .	1 850,00	Kalte Heide—Heisterbach (2) .	1 681,25
Hauptkamm—Gollertskopf (3) .	1 100,00	Linsenk.—Glasbachkopf (2) . .	1 885,00
Lahm B.—Bärenheide (1) . . .	775,00	—Hangliche Weg (2)	1 231,25
B. —Markt B.—Knie B.—Unke- rode (4)	2 837,50	Hangliche Weg—Loibes B. (3) .	1 187,50
—Wolfsburg (3)	1 581,25	Kl. Jagd B.—Lange B. (2) . . .	1 143,75
—Wein B.—Wolfsburg (2) . . .	1 550,00	Spieß B.—Nesselbachthal (2) .	1 300,00
B.—obere u. untere Geisrein (3)	2 087,50	Zw. Gr. Hirschbalzwiese und Frauengraben (2)	1 012,50
Zw. Steingraben—Ellethal und Kohlgraben (Gorgelswand-Hunds- küche) (3)	1 706,25	F. Tambacher Feld—Mittel B. (2) .	1 675,00
Zw. Buchgraben u. Kohlgraben (1)	1 418,75	G. Vord. Hühn B.—Bernthalskopf (2)	1 362,50
Zw. Buchgraben und Schweins- graben (Gorgelswand-Tiergarten —Wilhelmsthal) (2)	1 681,25	Herrenzipfel—Schmalkald. Stadt- wald—Silberrain (3)	1 762,50
—Steingraben—Dürre Spitze (2)	1 612,50	Herrenzipfel—Nesselhof (1) . .	1 131,25
B.—Etterwinden (2)	1 481,25	Glasberg—Nesselhof (1)	1 187,50
B.—Lückerau Wiesen (4)	2 437,50	H. Vordere Gabelkopf (1)	962,50
B.—Schafgrund—Flachsg. (2) .	1 068,75	Röder B.—Brücken B. (2) . . .	1 062,50
B.—Flachsländ—Kupfersuhl (3)	2 431,25	Loibe a. Hptk.—Stillethal (1) .	1 112,50
—Oberkähnhauk (1)	1 056,25	I. Hefte B.—Hirsch B. (3)	2 562,50
Zw. Suhlthal und Möhra—Moor Grund (4)	2 662,50	Das hohe Rod—Kom B. (3) . .	1 650,00
—Spitz B.—Reckberg (4)	2 250,00	Zw. Moosbachthal u. Schierlings- wiesenthal (Mittel B.) (2)	1 456,25
Jagdschloß am Kissel—Fischa- thal (2)	2 000,00	Hauptkamm—Schwarzer Kopf (1)	981,25
Streifling—Waldfish (2)	2 200,00	Schorn—Zimmerkopf (2)	1 050,00
Streifling—Heiligen B.—800 Fuß Isohypse (2)	2 362,50	Donnershauck — Kachelofen — Katzenstein (1)	1 000,00
Alte Warth—Gumpelstadt (2) . .	1 837,50	Sumpf—Die Möst — Kühnbach- thal (1)	2 131,25
Schächte—Gumpelstadt (2) . . .	1 762,50	Die Möst—Oberschöna (2) . . .	1 893,75
Kiesel—Arns B.—Schweinath. (8)	2 850,00	Der Sumpf—Hohestein—Hintere Finsterbachthal (8)	2 162,50
C. Hauptkamm—Vogelheide (4) . .	1 781,25	Hauptkamm—Jägerhaus-Falken- stein—Mittelhauck (4)	2 362,50
Hauptkamm—Birkenheide (2) . .	1 512,50	Kalte Markt—Dörrekopf (1) . .	1 631,25
Zw. Schnepfengründchen u. Lou- isenthal (Winds B.) (3)	1 800,00	K. Dick B.—Kirch B. (4)	3 262,50
Glasbachkopf—Eselskopf (2) . .	1 300,00	Winterliete—Viernau (4)	3 612,50
D. Gr. Weissen B.—gr. Hirschbalz (3)	1 462,50	Winterliete—Schäfersgrund (2) .	1 293,75
Schnepfen B.—Schleifgrund (3) .	1 793,75	Zwischen Knillwiesenthal und Elmenthal (Ziegellohe) (1) . . .	1 350,00

Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes
Steinhauck—Brand (1)	2 143,75	u. Vesserthal (Adlers B.—Lange	
Brand—Sonnen B. (1)	1 912,50	Leite—Doktors Hgl.—Ziegenrück	
Zwisch. Glashüttenthal u. Dürre		—Saale B.—Die Heid) (9) . . .	6 612,50
Hässelthal (Braukopf-Mittel B.) (3)	2 350,00	Lange Leite—Erde B. (4) . . .	3 287,50
Gebrannter Stein — Einsiedel		Zw. Glasbachthal u. Wasserth.	
(westlich vom Lämmer Röder—		(Adlers B.—Gr. Herrenhgl.) (2) .	1 850,00
Linden Wiesenthal) (2)	2 643,75	Zw. Löffelthal und Glasbachthal	
Hundsrück—Mittelrain (3)	2 400,00	(Löffelthaler Wand) (2)	1 412,50
L. —Regen B.—Lichtenauthal (1) .	1 143,75	Zw. Vesserthal u. Teufelsbach-	
Zw. Bierbachthal und Pfaffen-		bachthal (Vesserer Berg) (1) . .	1 537,50
thal (2)	1 512,50	Zw. Vesserthal und Ruppbach-	
Zw. Mühlwasserthal und Amt-		Saaletal (Frosch—Crux—Rubels	
mannsbrache (Finkenhügel—Gr.		B.) (4)	3 318,75
und untere Brand) (3)	2 200,00	Zw. Ruppbachthal und Hüttsch-	
Böhmer B.—Dörrenbach (2) . . .	1 712,50	thal (Hückel—Rollkopf) (3) . .	1 675,00
—Bock—Korn B.—Dietzen B. (2)	2 612,50	Zw. Hüttschth.—Vesserthal und	
Bock—Sauer B.—Dom B. (2) . .	2 568,75	Hengstwiesenthal (—Volkmars-	
Sommerbachkopf—Königsknübel		kopf) (3)	1 556,25
—Höchst Kopf (2)	4 125,00	Hohe Buche—Wagen B.—Kohl-	
Zw. Königswasserthal u. Stein-		steig (8)	3 500,00
felder Wiesen — Ascenthal		Aude B.—Bürg B. (2)	1 750,00
(Sommerbachkopf—Wilde Kopf		Brunnenhgl.—Der hohe Stieg—	
—Königswasserwand—Steinfelder		Mühl B. (5)	3 862,50
Wand—Lohhügel) (5)	4 412,75	—Lange B. (3)	1 300,00
Zw. Ascenthal u. Kalte Steine-		Hohe Buche—Dillrück—Nessel-	
thal (Gr.—untere Beerberg) (1) .	1 731,25	thal (2)	1 381,25
Zw. Heldersbachthal u. Lauter-		Zw. Gablenz—Bachthal u. Nahe-	
bachthal (Unterer Sandwurf—		thal (Leiberflüßchen Hügel) (3)	2 162,50
Hinterer und vordere Bocks		Zw. Leiberflüßchenthal u. Nahe-	
B.) (6)	3 425,00	thal (1)	1 362,50
—Unter Sandwurf—Zeisig Hgl. (2)	2 087,50	N. Zw. Nahethal u. Krückwiesen-	
Zw. Dürre Lauterthal u. Poch-		thal (Gr. Finster B.—Bartels-	
werks—Mühlteigelgrund (Hoh.—		schlag—Kl. Eisen B.) (3) . . .	1 818,75
mittlerer u. unterer Streitrain) (2)	2 550,00	Gr. Finster B.—zw. Krückwiesen-	
Zw. Mühlteigelgr. u. Pochwerks-		thal u. Haderwiesenthal) (1) . .	1 206,25
gr. (Rosenkopf—Rollwand) (3) .	1 231,25	Zw. Fraubachthal u. Wolfsbach-	
Zw. Pochwerksgr. u. Ransethal		thal (Das gr. Riesenhaupt) (1) .	1 487,50
(Hauptkamm—Goldlauter B.) (3)	1 975,00	Zw. Steinbachthal und Langen-	
Zw. Ransethal u. Langewasser-		bachthal (4)	2 881,25
thal (Hirtenröder—Dickenbusch		Zw. Langenbachthal u. Hühners-	
—Hoffnungskopf—Goldlauter (5)	3 143,75	bach—Schleusethal (Buchenkopf	
M. Pfannthalswand zw. Pfannthal		—Lichtenau) (6)	3 550,00
und Schottengrund (2)	862,50	Zw. gr. und kl. Arlesbachthal	
Zw. Wallersbachthal und Döll-		(Mittel B.) (1)	1 350,00
grund (1)	1 437,50	Zw. Rössegründchen u. Tränk-	
Zw. Erlebachthal u. Zimmerbach-		bachthal (1)	968,75
thal (3)	2 512,50	Hauptkamm—Eulengeschrei (2).	1 412,50
Zw. Finstere Erlethal u. Schüß-		Zw. lichtem u. finst. Gabelgr. (2)	1 525,00
lers Grund (Neuhäuser Hgl.—		Gr. Ebereschenhgl.—Drechsler-	
Bärenfang—Bärenfangswand (4).	2 000,00	kamm (3)	2 000,00
Zw. Ilmengrund und Plaudergr.		—Kl. Gabelkopf (2)	1 400,00
(Aussichtsturm—Bismarcks Fichte		Zw. Schleusethal u. Haschbachs-	
—Hühner Schnabel) (2)	2 218,75	grund (3)	1 806 25
Zw. Breitenbach—Rofsbachthal		— Trockentannenkopf (2) . . .	1 143,75

Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamt- summe des Kammes
— Schmalegrundskopf (2)	1 012,50	kopf	2 262,50
Schulgrundskopf (4)	1 287,50	— Sattlershutten (2)	1 381,25
Zw. gr. u. kl. Suckenbachth. (2)	1 900,00	Schwefelkopf—Giefshübel (1) . .	1 162,50
Neustadt a. R. über gr. Suchen- kopf (3)	2 206,25	Zw. Schnepfenthal u. Neubrunns- thal (—Oberneubrunn) (2) . . .	1 468,75
Hauptkamm—Tannenglasbachs-		Nebenkamm dritt. Ordn., Tah.VII(342)	258 194,00

Tab. VIII.

Thäler der Nordost-Abdachung.

Bezeichnung des Thales	Gesamt- summe des Thales	Bezeichnung des Thales	Gesamt- summe des Thales
Das tiefe Loch—Hartbachthal (12).	3 775,00	Ohrathal (Kern Grund—Ohrathal b.	
Thal von Rehdelle zw. Köhlergrab		Louisenthal) (15)	11 818,75
und Siebenhornskopf bis zu		Wilde Gerathal (Schmücker Graben	
Hörsel (7)	3 143,75	—Langebach—Wilde Gera bis	
Georgenthal (12)	5 556,25	Herrn Mühle) (29)	13 512,50
Marien—Annathal bis Grimmelbach-		Zahme Gera—Gera Thal (Grofse	
thal (14)	5 362,50	Löffelthal bis Gera (18)	10 662,50
Moosbachthal bis Erbstrom (10) . .	6 706,25	Ilmthal (Von Allzunah bis zur Mün-	
Erbstromthal bis Mündung des Moos-		dung des Gabelbach) (19) . . .	13 431,25
bach (21)	12 675,00	Schortenthal (16)	9 200,00
Emsbachthal (Vom Fufse des Zi-		Schobsethal (bis zur Vereinigung	
geunerkopf b. Schwarzhausen (13)	8 037,50	mit der Wohlrose) (12)	9 750,00
Felsenthal—Lauchagrund (8) . . .	4 850,00	Wohlrosethal (Von Ebertsbachthal	
Schilfwasser—Friedrichrodaergrund		bis zur Vereinigung mit der	
(obere Hörsel) (10)	4 718,75	Schobse) (18)	10 537,50
Kleine Leinathal (16)	7 537,50	Thäler d. NO-Abdach., Tab. VIII (269)	153 537,50
Apfelstädtthal (Von der Wolfsdelle			
bis Erfurter Grund) (19)	12 262,50		

Tab. IX.

Thäler der Südwest-Abdachung.

Bezeichnung des Thales	Gesamt- summe des Thales	Bezeichnung des Thales	Gesamt- summe des Thales
Elnathal (vom Fufse des Rehberg		Inselswasser—Drusenthal (v. Fufse	
bis Förtha) (10)	11 062,50	des Inselsberg bis Herges) (16) .	10 200,00
Schweinathal (vom nordwestl. Fufse		Schmalkalde (vom Fufs des grofsen	
des Höllkopf bis Schweina) (11).	6 650,00	Jagdberg—Kalte Wasserthal—	
Schleifgrund—Grumbachthal (von d.		Schmalkalde bis zur Vereinigung	
grofsen Hirschbalz bis Sauer-		mit dem Tambacher Wasser) (17)	
brunnsgrumbach) (11)	6 600,00	Floththal vom östlichen Fufs des	11 050,00

Bezeichnung des Thales	Gesamtsumme des Thales	Bezeichnung des Thales	Gesamtsumme des Thales
Glasberg—Nesselbachthal—Flohthal bis zur Mündung in die Schmalkalde (14)	8 500,00	Lauterthal (vom nordwestl. Fufse des Fichtenkopf bis Suhl) (21) .	9 343,75
Stillethal (Neuhoferwiesen bis Asbach) (15)	7 618,75	Vesserthal (26)	13 850,00
Schönauthal (Kanzlergrund bis zur Einmündung des Erbsthales) (22)	13 131,25	Nahethal (bis Hinternah) (29) . . .	15 931,25
Lichtenau—Lubenthal (von Thongraben—Floßgraben—Lubenbach—Lichtenau bis zur Einmündung des Gröllesgrund) (30)	16 000,00	Schleusethal (32)	15 281,25
		Neubrunnthal (bis zur Vereinigung in der Schleuse) (19)	6 712,50
		Thäler der SW-Abdach., Tab. IX (273)	151 931,25

Zusammenstellung der Richtungsverhältnisse.

Tab. X.

100

Tabellen.

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes	s	s ⁵⁰ MSS	MSS	MS ⁵⁰ MSS	MS	MS ⁵⁰ MSM	MSW	M ⁵⁰ MSM	M	M ⁵⁰ MNM	MNM
1. Richtungsverhältnisse des Hauptkammes i. Summen und Prozenten. .	92 925,00 100 %	—	—	350,00 0,377	481,25 0,518	1 387,50 1,493	1 600,00 1,722	1 687,50 1,816	5 237,50 5,636	4 806,25 5,172	7 768,75 8,360	6 993,75 7,526
2. der Nebenkämme I. Ordn. auf der NO-Abdachung .	131 892,50 100 %	—	581,25 0,441	—	—	—	—	—	—	437,50 0,332	—	—
3. der Nebenkämme I. Ordn. auf der SW-Abdachung .	107 231,25 100 %	5 206,25 4,855	7 056,25 6,580	15 925,00 14,851	5 318,75 4,960	13 818,75 12,887	6 412,50 5,980	7 487,50 6,983	7 906,25 7,373	9 018,75 8,410	2 512,50 2,343	3 931,25 3,666
4. der Nebenkämme II. Ordn. auf der NO-Abdachung .	301 206,25 100 %	331,25 0,110	—	—	—	—	—	—	418,75 0,139	5 812,50 1,930	4 818,75 1,600	2 187,50 0,726
5. der Nebenkämme II. Ordn. auf der SW-Abdachung .	310 637,50 100 %	26 637,50 8,575	21 287,50 6,853	21 412,50 6,893	22 506,25 7,245	23 437,50 7,545	20 868,75 6,718	15 643,75 5,036	13 431,25 4,324	19 675,00 6,334	6 281,25 2,022	9 175,00 2,954
6. der Nebenkämme III. Ordn. auf der NO-Abdachung .	175 225,00 100 %	650,00 0,371	—	—	—	—	718,75 0,410	1 518,75 0,867	1 937,50 1,106	937,50 0,535	2 568,75 1,466	3 062,50 1,748
7. der Nebenkämme III. Ordn. auf der SW-Abdachung .	258 194,00 100 %	19 012,50 7,364	18 812,50 7,286	14 544,00 5,633	17 562,50 6,802	32 650,00 12,645	12 625,00 4,890	13 600,00 5,267	14 100,00 5,461	6 731,25 2,607	3 987,50 1,544	8 431,25 3,265
8. der Thäler d. NO-Abdachung . . .	153 537,50 100 %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	162,50 0,106	1 331,25 0,867
9. der Thäler d. SW-Abdachung . . .	151 931,25 100 %	10 412,50 6,859	9 693,75 6,380	15 031,25 9,893	7 368,75 4,850	14 100,00 9,281	16 487,50 10,852	11 343,75 7,466	9 681,25 6,372	10 625,00 6,993	2 431,25 1,600	3 262,50 2,147
10. aller Nebenkämme d. NO-Abdachung	608 323,75 100 %	981,25 0,161	581,25 0,096	—	—	—	718,75 0,118	1 518,75 0,250	2 356,25 0,387	7 187,50 1,182	7 387,50 1,214	5 250,00 0,863
11. aller Nebenkämme d. SW-Abdachung	676 062,75 100 %	50 856,25 7,522	47 156,25 6,975	51 881,50 7,674	45 387,50 6,714	69 906,25 10,340	39 906,25 5,903	36 731,25 5,433	35 437,50 5,242	35 425,00 5,240	12 781,25 1,891	21 537,50 3,186
12. der Nebenkämme beid. Abdachungen	1 284 386,50 100 %	51 837,50 4,036	47 737,50 3,717	51 881,50 4,039	45 387,50 3,534	69 906,25 5,443	40 625,00 3,163	38 250,00 2,978	37 793,75 2,943	42 612,50 3,318	20 168,75 1,570	26 787,50 2,086
13. des Hauptkammes u. d. Nebenkämme	1 377 311,50 100 %	51 837,50 3,764	47 737,50 3,466	52 231,50 3,792	45 868,75 3,330	71,293,75 5,176	42 225,00 3,066	39 937,50 2,900	43 031,25 3,124	47 418,75 3,443	27 937,50 2,028	33 781,25 2,453
14. der Thäler beider Abdachungen. . .	308 825,00 100 %	10 412,50 3,372	10 181,25 3,297	15 612,50 5,055	7 368,75 2,386	12 918,75 4,183	14 800,00 4,792	11 343,75 3,673	8 231,25 2,665	10 625,00 3,440	2 593,75 0,840	4 593,75 1,488

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes	WN	MN	MN ^{so} MNN	MNN	N ^{so} MNN	N	N ^{so} ONN	ONN	ON ^{so} ONN	ON	ON ^{so} ONO
1. Richtungsverhältnisse des Hauptkammes i. Summen und Prozenten. .	92 925,00 100 %	6 950,00 10,385	11 962,50 12,873	5 631,25 6,060	9 475,00 10,196	7 881,25 8,481	6 612,50 7,116	2 750,00 2,959	7 256,25 4,580	987,50 1,063	168,75 0,182	1 031,25 1,110
2. der Nebenkämme I. Ordn. auf der NO-Abdachung .	131,892,50 100 %	—	3 737,50 2,834	2 312,50 1,753	2 218,75 1,682	5 856,25 4,440	10 825,00 8,207	9 756,75 7,397	14 606,25 11,074	10 212,50 7,743	22 875,00 17,344	16 211,25 12,291
3. der Nebenkämme I. Ordn. auf der SW-Abdachung .	107 231,25 100 %	2 331,25 2,174	5 725,00 5,343	2 093,75 1,952	725,00 0,676	775,00 0,723	543,75 0,507	—	—	500,00 0,466	—	—
4. der Nebenkämme II. Ordn. auf der NO-Abdachung .	301,206,25 100 %	11 812,50 3,922	15 168,75 5,036	9 581,25 3,181	15 056,25 4,999	13 806,25 4,584	29 950,00 9,943	14 868,75 4,936	13 125,00 4,358	17 850,00 5,926	21 056,25 6,990	19 806,25 6,576
5. der Nebenkämme II. Ordn. auf der SW-Abdachung .	310 637,50 100 %	5 662,50 1,823	7 937,50 2,555	11 887,50 3,826	6 637,50 2,137	7 862,50 2,531	4 093,75 1,318	1 981,25 0,638	1 156,25 0,372	956,25 0,307	1 781,25 0,573	2 987,50 0,962
6. der Nebenkämme III. Ordn. auf der NO-Abdachung .	175 225,00 100 %	2 325,00 1,327	3 175,00 1,812	4 093,75 2,336	5 337,50 3,046	6 350,00 3,624	8 343,75 4,762	6 606,25 3,770	10 231,25 5,839	21 343,75 12,181	25 700,00 14,667	10 212,50 5,828
7. der Nebenkämme III. Ordn. auf der SW-Abdachung .	258 194,00 100 %	6 912,50 2,677	7 150,00 2,769	1 650,00 0,639	1 856,25 0,719	1 481,25 0,574	2 000,00 0,775	1 337,50 0,518	2 525,00 0,978	2 918,75 1,130	2 237,50 0,867	2 768,75 1,072
8. der Thäler d. NO-Abdachung . . .	153 537,50 100 %	1 781,25 1,160	3 662,50 2,385	5 637,50 3,672	8 487,50 5,528	9 493,75 6,183	11 675,00 7,604	11 556,25 7,527	18 781,25 12,232	15 712,50 10,234	18 418,75 11,996	12 512,50 8,149
9. der Thäler d. SW-Abdachung . . .	151 931,25 100 %	4 193,75 2,760	4 056,25 2,670	843,75 0,555	3 043,75 2,003	—	1 512,50 0,996	2 050,00 1,349	1 025,00 0,675	—	—	—
10. aller Nebenkämme d. NO-Abdachung	608,323,75 100 %	14 137,50 2,324	22 081,25 3,630	15 987,50 2,628	22 612,50 3,717	26 012,50 4,276	49 118,75 8,074	31 231,75 5,134	37 962,50 6,241	49 406,25 8,122	69 631,25 11,446	46 230,00 7,600—
11. aller Nebenkämme d. SW-Abdachung	676 062,75 100 %	14 906,25 2,205	20 812,50 3,078	15 631,25 2,312	9 218,75 1,364	10 118,75 1,497	6 637,50 0,982	3 318,75 0,491	3 681,25 0,545	4 375,00 0,647	4 018,75 0,594	5 756,25 0,851
12. der Nebenkämme beid. Abdachungen	1 284 386,50 100 %	29 043,75 2,261	42 893,75 3,339	31 618,75 2,462	31 831,25 2,478	36 131,25 2,813	55 756,25 4,341	34 550,50 2,690	41 643,75 3,242	53 781,25 4,187	73 650,00 5,734	51 986,25 4,048
13. des Hauptkammes u. d. Nebenkämme	1 377 311,50 100 %	35 993,75 2,613	54 856,25 3,983	37 250,00 2,705	41 306,25 2,999	44 012,50 3,196	62 368,75 4,528	37 300,50 2,708	45 900,00 3,333	54 768,75 3,977	73 818,75 5,360	53 014,50 3,849
14. der Thäler beider Abdachungen. . .	308 825,00 100 %	5 975,00 1,935	7 718,75 2,499	6 481,25 2,099	11 531,25 3,734	9 493,75 3,074	13 481,25 4,365	14 012,50 4,537	19 806,25 6,413	16 593,75 5,373	19 150,00 6,201	12 512,50 4,052

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes	ONO	O ^{ss} ONO	O	O ^{ss} OSO	OSO	OS ^{ss} OSO	OS	OS ^{ss} OSS	OSO	S ^{ss} OSS
1. Richtungsverhältnisse des Hauptkammes i. Summen und Prozenten. . .	92 925,00 100 %	—	393,75 0,424	1 812,50 1,950	—	—	—	—	—	—	—
2. der Nebenkämme	131 892,50 100 %	9 706,25 7,359	6 025,00 4,568	9 743,75 7,387	4 181,25 3,170	1 362,50 1,033	—	1 243,75 0,943	—	—	—
3. I. Ordn. auf der NO-Abdachung .	107 231,25 100 %	—	—	—	—	—	—	700,00 0,653	2 093,75 1,953	5 931,25 5,531	—
4. der Nebenkämme	301 206,25 100 %	18 593,75 6,173	22 550,00 7,487	17 143,75 5,692	9 731,25 3,231	10 881,25 3,613	9 575,00 3,179	2 131,25 0,708	9 287,50 3,083	5 662,50 1,880	—
5. II. Ordn. auf der SW-Abdachung .	310 637,50 100 %	887,50 0,286	550,00 0,197	556,25 0,179	2 918,75 0,940	3 825,00 1,231	3 387,50 1,090	6 543,75 2,106	8 287,50 2,668	11 606,25 3,736	—
6. der Nebenkämme	175 225,00 100 %	13 612,50 7,769	8 800,00 5,022	14 606,25 8,336	8 187,50 4,672	3 343,75 1,908	1 731,25 0,988	3 662,50 2,090	981,25 0,560	4 437,50 2,532	750,00 0,428
7. III. Ordn. auf der SW-Abdachung .	258 194,00 100 %	3 881,25 1,503	2 456,25 0,951	7 518,75 2,912	2 556,25 0,990	3 793,75 1,469	7 156,25 2,772	10 893,75 4,215	8 037,50 3,113	6 306,25 2,442	10 700,00 4,144
8. der Thäler d. NO-Abdachung . . .	153 537,00 100 %	13 037,50 8,491	7 550,00 4,918	7 843,75 5,109	2 693,75 1,754	2 656,25 1,730	—	543,70 0,354	—	—	—
9. der Thäler d. SW-Abdachung . . .	151 931,25 100 %	—	—	1 043,75 0,687	968,75 0,638	450,00 0,296	906,25 0,596	4 468,75 2,941	6 337,50 4,171	5 200,00 3,423	5 393,75 3,550
10. aller Nebenkämme d. NO-Abdachung	608 323,75 100 %	41 912,50 6,890	37 375,00 6,144	41 493,75 6,821	22 104,00 3,634	15 587,50 2,562	11 306,25 1,859	7 037,50 1,157	10 268,75 1,688	10 100,00 1,660	750,00 0,123
11. aller Nebenkämme d. SW-Abdachung	676 062,75 100 %	4 768,75 0,705	3 006,25 0,444	8 075,00 1,194	5 475,00 0,810	7 618,75 1,127	10 543,75 1,560	18 137,50 2,683	17 543,75 2,595	27 175,00 4,020	28 237,50 4,177
12. der Nebenkämme beid. Abdachungen	1 284 386,50 100 %	46 681,25 3,635	40 381,25 3,144	49 568,75 3,859	27 575,00 2,147	23 206,25 1,807	21 850,00 1,701	25 175,00 1,960	27 812,50 2,165	37 275,00 2,902	28 987,50 2,257
13. des Hauptkammes u. d. Nebenkämme	1 377 311,50 100 %	46 681,25 3,389	40 775,00 2,961	51 381,25 3,731	27 575,00 2,009	23 206,25 1,685	21 850,00 1,586	25 175,00 1,828	27 812,50 2,019	37 275,00 2,706	28 987,50 2,105
14. der Thäler beider Abdachungen . .	308 825,00 100 %	14 443,75 4,677	8 562,50 2,773	8 887,50 2,878	4 156,25 1,346	3 106,25 1,006	1 543,75 0,500	5 012,50 1,623	6 337,50 2,052	5 656,25 1,832	5 681,25 1,840

Lebenslauf.

In Wolfersgrün bei Kirchberg i. Sachsen wurde ich, Max Georg Kändler, evang.-luth., am 14. Februar 1871 geboren. In der Volksschule zu Obercrinitz erteilte mir mein Vater, der Kirchschullehrer August Kändler, den ersten Unterricht. 1885—1891 besuchte ich das Königliche Lehrerseminar zu Schneeberg. Nach einer vierjährigen Lehrerthätigkeit in den Orten Löfsnitz i. Erzg. und Kirchberg i. Sachsen liefs ich mich an der Universität Leipzig als Studierender der Pädagogik einschreiben, um mich besonders philosophischen (Psychologie und Geschichte der neueren Philosophie), pädagogischen (Geschichte der Pädagogik und Allgemeine Pädagogik), historischen (Geschichte des Mittelalters), geographischen (physikalische und politische Geographie) und geologischen (allgemeine und historische Geologie) Studien zu widmen. So hörte ich die Vorlesungen der Herren Docenten Barth, Biedermann, Brandenburg, Credner, Hasse, Hassert, Heinze, Lamprecht, Marcks, Pückert, Ratzel, Richter, Salomon, Strümpell, Volkelt und Wundt und war 6 Semester Mitglied des philosophisch-pädagogischen, 5 Semester des geographischen, 3 Semester des philosophischen und 3 Semester des geologisch-paläontologischen Seminars. Ausserdem nahm ich 2 Semester teil an den geographischen Übungen des Herrn Dr. Hassert, und 1 Semester gehörte ich der pädagogischen Gesellschaft des Herrn Dr. Barth und der historischen Gesellschaft des Herrn Dr. Brandenburg an.

Allen meinen verehrten Herren Lehrern, besonders Herrn Geheimen Hofrat Professor Dr. F. Ratzel, danke ich gern und herzlichst für die reiche Fülle von Anregungen, die ich bei meinen Studien durch sie erfahren durfte.

Lebenslauf

Im Waisenhaus bei Kitzbühel in Tirol wurde ich, Max Geibel, am 1. Februar 1851 geboren. In der Folge erhielt ich Unterricht in der katholischen Religion und in den Elementarwissenschaften. Im Jahre 1865 wurde ich in das Gymnasium in Kitzbühel aufgenommen. Nach einer dreijährigen Vorbereitungszeit in den ersten Klassen des Gymnasiums wurde ich im Jahre 1868 an die Universität in Wien aufgenommen. Dort studierte ich die Fächer: Philosophie, Geschichte, Naturgeschichte und Mathematik. Im Jahre 1871 wurde ich zum Magister der Philosophie promoviert. Nach dem Studium in Wien wurde ich in das Lehrpersonal der Universität aufgenommen. Ich war zunächst als Privatdozent für Philosophie tätig, später wurde ich zum ordentlichen Professor ernannt. Im Jahre 1885 wurde ich zum Rektor der Universität ernannt. Nach dem Tode des Rektors wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 1890 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 1895 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 1900 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 1905 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 1910 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 1915 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 1920 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 1925 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 1930 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 1935 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 1940 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 1945 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 1950 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 1955 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 1960 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 1965 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 1970 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 1975 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 1980 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 1985 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 1990 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 1995 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 2000 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 2005 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 2010 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 2015 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 2020 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 2025 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 2030 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 2035 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 2040 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 2045 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 2050 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 2055 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 2060 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 2065 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 2070 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 2075 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 2080 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 2085 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 2090 wurde ich zum Rektor ernannt. Im Jahre 2095 wurde ich zum Vize-Rektor ernannt. Im Jahre 2100 wurde ich zum Rektor ernannt.

Pierer'sche Hofbuchdruckerei Stephan Geibel & Co. in Altenburg.

Kändler, Max

Kritik orometrischer Werte und Richtungsverhältnisse der Kamm- und
Thalbildungen im Thüringerwald i.e.S

1899

Germ.sp. 246 ce

urn:nbn:de:bvb:12-bsb12031982-4